



Universidade de Aveiro Departamento de Comunicação e Arte
2010

**Marta Pereira
Filgueiras**

A EXPERIÊNCIA TÁCTIL NO DESIGN DE INTERFACES PARA O AUTOMÓVEL



**Marta Pereira
Filgueiras**

A EXPERIÊNCIA TÁCTIL NO DESIGN DE INTERFACES PARA O AUTOMÓVEL

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Design, realizada sob a orientação científica do Mestre Paulo Bago Uva, professor auxiliar convidado do Instituto de Artes Visuais, Design e Marketing de Lisboa.

o júri

presidente

Prof. Doutor Rui Miguel Ferreira Roda

professor auxiliar convidado da Universidade de Aveiro, por delegação de competências do director de curso do mestrado em Design

arguente

Prof. Doutor José Manuel Pereira Ferro Camacho

professor auxiliar do Instituto de Artes Visuais, Design e Marketing de Lisboa

orientador

Designer Paulo Alexandre Lomelino de Freitas Tomé Rosado Bago Uva

professor auxiliar convidado do Instituto de Artes Visuais, Design e Marketing de Lisboa

agradecimentos

Agradeço o apoio de todas as pessoas que de alguma forma me encorajaram no decorrer deste trabalho, permitindo a sua conclusão. Agradeço a todos os docentes do Departamento de Comunicação de Arte por possibilitar este projecto, o meu orientador, Mestre Paulo Bago Uva, as minhas colegas, a minha família e amigos.

Agradeço ainda ao engenheiro Carlos Valentim, do Grupo Toyota Caetano, pelas informações facultadas.

palavras-chave

Percepção sensorial | Experiência tátil | Design para a Interação | Interfaces Automóvel | Segurança e Conforto

resumo

O presente trabalho de investigação procura estudar e reflectir sobre o papel do Design na criação de artefactos que providenciem experiências sensoriais mais estimulantes. Durante uma interacção entre sujeito e artefacto todos os sentidos captam informações, incluindo o tacto, que também influencia a experiência que se tem com artefacto. Sendo assim, pretende-se evidenciar a utilidade que este sentido específico tem nas interacções quotidianas para poder analisar de que forma o Design, aliado à técnica pode contribuir para melhorar as experiências tácteis.

Em primeiro lugar são estudadas as questões ligadas aos dois elementos dessa interacção: o sujeito e o artefacto. O sujeito enquanto entidade física (corpo) e cognitiva (pensamento) capaz de receber e interpretar as sensações provenientes dos artefactos; mas que também condiciona essa informação de acordo com os processos de selecção. O artefacto enquanto prolongamento do corpo desenvolvido pela necessidade que o sujeito tem de realizar tarefas; mas também pela sua componente emocional e simbólica. O sentido do tacto surge como um dos possíveis elos de ligação entre os dois elementos, tanto a nível informativo como emocional. As características inerentes a este sentido, que tem como órgão de eleição a mão, permitem o aperfeiçoamento de soluções para as interacções onde a visão domina.

Sob este ponto de vista são analisadas algumas soluções criadas para o cliente português dentro da indústria automóvel e especificamente no volante, na manete das velocidades e no painel instrumental do *tablier*. As escolhas dos materiais, as formas que adquirem e as texturas embebidas são os elementos estudados e onde a disciplina do Design pode intervir.

De uma forma geral conclui-se que a disciplina do Design encontra no sentido do tacto um meio de aperfeiçoar a comunicação entre sujeito e artefacto através do conceito de experiência tátil; sem, porém, descurar os restantes sentidos essenciais à experiência como um todo. Na indústria automóvel tal oportunidade é evidenciada a nível de segurança, conforto ou simplesmente pelo factor lúdico. Em comparação com outros artefactos, indicam-se novas possibilidades para a utilização de materiais naturais, assim como um sistema de renovação dos revestimentos do volante.

keywords

Sensorial perception | Tactile Experience | Design for Interaction | Automobile Interfaces | Security and Comfort

abstract

This dissertation work aims to reflect about the role of Design within the creation of artifacts and study how they can provide more stimulating sensory experiences. During user-product interaction all the five senses capture information, including touch, which also influences the experience one has with the artifact. Here, the intention is to demonstrate the utility that this specific sense has in these everyday interactions, so that it is possible to analyze how Design, combined with technique, can improve the tactile experience.

First the study focus relates to the two elements of this interaction: the subject and the artifact. The subject as a physical entity (body) and cognitive entity (thought) capable of receiving and interpreting sensations from the artifacts; but who also shapes the information received according to his selection procedures. The artifact as an extension of the body and which development is justified by the necessity that the subject has to perform tasks; but also because of its symbolic and emotional components.

The sense of touch appears as one of the possible links between these two elements (subject and artifact), both in an informative and emotional level. The inherent characteristics of this sense, with the hand as the organ of choice, allow the improvement of solutions for interactions where vision dominates.

From this point of view, some solutions within the auto-mobile industry, created for the Portuguese client, were analyzed; special focus on the steering wheel, the gear stick and the dashboard. The choice of material, shapes and textures are the elements studied and where the Design discipline can step in.

Some general conclusions can be drawn: the discipline of Design can find in the sense of touch its way to improve communication between subject and artifact through the concept of tactile experience; however, it should not neglect the other senses, essential to the experience as a whole. Within the auto-mobile industry such opportunity is evident in safety, comfort or simply for the novelty factor. It is suggested new possibilities for the use of natural materials and also a system to renew the coating of the steering wheel.

Índice

Índice de Figuras	iii
--------------------------------	------------

Introdução	1
Introdução Geral	2
Caracterização do Problema	3
Relevância do Problema	3
Objectivos da Dissertação	4
Objectivo Geral	4
Objectivos Específicos	4
Estrutura da Dissertação	5

Parte I – Enquadramento Teórico	7
--	----------

Capítulo 1 – A Percepção no Corpo Humano	8
1.1 O corpo humano	8
1.2 A percepção	9
1.3 Sensações e emoções	13
1.3.1 A importância das emoções	17
1.4 A bipolaridade do corpo enquanto condição e necessidade para a experiência do meio ..	21
1.4.1 A componente física	21
1.4.2 A componente cognitiva	22
1.4.3 A realidade inalcançável	23

Capítulo 2 – A Necessidade do Artificial	25
2.1 A técnica e o artefacto	25
2.1.1 O essencial e o supérfluo	27
2.2 Funções não-utilitárias dos artefactos	29
2.2.1 Função emocional	30
2.2.2 Função simbólica	32
2.3 Os artefactos como prolongamento do indivíduo	33

Capítulo 3 – A Percepção Táctil, Háptica e a Experiência Táctil	36
3.1 Definição e diferença entre percepção táctil e háptica	36
3.1.1 A pele e os nervos sensoriais	37
3.1.2 A mão	40
3.1.3 Movimentos característicos para conhecimento de um artefacto	42
3.2 Definição de experiência táctil e a sua importância	43

3.2.1 O tacto, a sua relação com os restantes 4 sentidos e a sua interdependência (<i>Cross-modal perception</i>)	46
Parte II – Análise Prática	49
Capítulo 4 – A Experiência Táctil Aplicada à Indústria Automóvel	50
4.1 Objecto de estudo	50
4.1.1 A importância da experiência táctil na indústria automóvel contemporânea	51
4.2 Análise de ferramentas utilizadas no estudo da experiência táctil	52
4.2.1 Sensotact®	52
4.2.2 Tactual Experience Guide®	54
4.3 Questões ligadas ao volante, à manete das velocidades e ao painel instrumental do <i>tablier</i>	56
4.4 Soluções encontradas nas pegadas de outros produtos	62
Conclusões e Considerações Finais	66
Bibliografia e Outras Referências	69

Índice de Figuras

Parte I – Enquadramento Teórico

Capítulo 1 – A Percepção no Corpo Humano

Fig. 1: “A percepção”. Fonte: arquivo próprio	11
Fig. 2: “Distinção entre sensações e sentimentos”. Fonte: arquivo próprio	14
Fig. 3: “Distinção entre sentimentos e emoções”. Fonte: arquivo próprio	15
Fig.4: “Diferença entre comportamento e emoção”. Fonte: arquivo próprio	16
Fig. 5: “Emoções e <i>reinforcers</i> ”. Fonte: Rolls 1999:120	17
Fig. 6: “Diferentes emoções de acordo com os 3 campos de «appraisals»”. Fonte: Desmet 2009:3	18

Capítulo 2 – A Necessidade do Artificial

Fig. 7: “Estiletos pré-históricos <i>versus</i> faca contemporânea”. Fontes: http://www.alcado-hotelaria.com/prod/faca-de-talho-1 , http://ocb.sites.uol.com.br/arqueoantiga.htm Consultados, pela última vez, a 12 Outubro 2010	26
Fig. 8: “Escultura experimental produzida por Marcos Cruz”. Fonte: Interactive Architecture.org (2008) [online]	29
Fig. 9: “Three relationship contexts in human-product interaction”. Fonte: Desmet 2009:5	31
Fig. 10: “Nine Sources of Product Emotion”, o exemplo refere-se às respostas emocionais para com o uso e a posse de um sistema de navegação automóvel (GPS). Fonte: Desmet 2009:6	32

Capítulo 3 – A Percepção Tátil, Háptica e a Experiência Tátil

Fig. 11: “A cross section of glabrous (nonhairy) skin, showing the layers of skin and some of its receptors”. Fonte: Goldstein 2002:438	38
Fig. 12: “The four major receptors for tactile perception: (a) Merkel receptor; (b) Meissner corpuscle; (c) Ruffini cylinder; and (d) Pacinian corpuscle”. Fonte: Goldstein 2002: 438	38
Fig. 13: “Humúnculo sensorial”. Fonte: http://universe-review.ca/R10-16-ANS.htm Consultado, pela última vez, a 6 Setembro 2010	40
Fig. 14: “A mão e a sua constituição”. Fonte: ASSH – American Society for Surgery of the Hand (2010) [online]	41
Fig. 15: “Possíveis movimentos da mão”. Fonte: ASSH – American Society for Surgery of the Hand (2010) [online]	42
Fig. 16: “Movimentos exploratórios para conhecimento de objectos com a mão”. Fonte: Lederman & Klatzky 2009:1446	43

Fig. 17: "O pequeno macaco órfão na sua «mãe» de tecido". Fontes: http://psych.wfu.edu/attachment_schirillo/ http://psych.wisc.edu/henriques/resources/clothmom.jpg http://www.muskingum.edu/~psych/psycweb/history/harlow.htm Consultados, pela última vez, a 5 Novembro 2010	45
---	----

Parte II – Análise Prática

Capítulo 4:

Fig. 18: "O interior automóvel". Fonte: http://www.autolinedetroit.tv/journal/?attachment_id=1473 Consultado, pela última vez, a 9 Novembro 2010	50
Fig. 19: "Os três movimentos cruciais para a utilização do Sensotact®". Fonte: Sensotact (s.d.) [online]	53
Fig. 20: "Painel com 5 amostras distribuídas por uma escala comparativa". Fonte: Sensotact (s.d.) [online]	53
Fig. 21: "Exemplo de um dos mapas mentais referente aos movimentos que se faz com um objecto". Fonte: Sonneveld 2007	55
Fig. 22: "Evidência da peça central". Fonte: arquivo próprio	57
Fig. 23: "Manete revestida a pele sintética e plástico". Fonte: arquivo próprio	58
Fig. 24: "Manete revestida a metal". Fonte: arquivo próprio	58
Fig. 25: "Manete revestida a pele e plástico". Fonte: arquivo próprio	58
Fig. 26: "Saliências na zona posterior do volante". Fonte: arquivo próprio	59
Fig. 27: "Pormenor de uma protuberância no volante para ajudar a mudança de direcção". Fonte: arquivo próprio	59
Fig. 28: "Evidência das duas protuberâncias no volante para a mudança de direcção". Fonte: arquivo próprio	59
Fig. 29: "Manete de forma esférica com encaixe para os dedos". Fonte: arquivo próprio	60
Fig. 30: "Manete mais alongada para maior de apoio da mão". Fonte: arquivo próprio	60
Fig. 31: "Amostra de texturas do volante". Fonte: arquivo próprio	61
Fig. 32: "Evidência das diferentes texturas num volante". Fonte: arquivo próprio	62
Fig. 33: "Ferro de engomar industrial com cabo em cortiça". Fonte: adaptado de http://www.elpe.pt/index.php?manufacturers_id=253 Consultado, pela última vez, a 9 Novembro 2010	63
Fig. 34: "Exemplos de diferentes revestimentos para cabos de raquetes". Fonte: http://www.asia.ru/ru/Catalog/9257.html Consultado, pela última vez, a 9 Novembro 2010	64
Fig. 35: "Raquete e pormenor do seu cabo revestido". Fonte: http://panmakit.wordpress.com/2009/03/07/woot-prince-o3-speedport-gold-tennis-racquet/ http://www.gripinfo.com/Tennis-Racquet-Grip.html Consultados, pela última vez, a 9 Novembro 2010	64

Introdução

Introdução Geral

A disciplina de Design assume-se como um processo projectual onde a criação de novos produtos (ou serviços) requer objectivos claros e bem definidos que, de certa forma, não dependem de cada projecto. Um destes objectivos tem por base a função social do Design: responder de forma positiva às expectativas dos usuários porque, acima de tudo, estes são a razão do projecto, a razão de criar novos produtos. O Design tem como função resolver problemas de ordem social, e não as do próprio designer.

Por outro lado, a existência humana implica a sua constante interacção com o meio – com outras pessoas, com os objectos, com a natureza. Qualquer novo projecto de Design deve ser, primeira instância, para a interacção entre o produto final e o utilizador. Só através da troca de informação dos dois intervenientes, é que o sujeito pode adquirir conhecimentos. De certa forma, tão ou mais importante quanto a função prática do artefacto, importa adequar a interface do produto final para que durante a interacção permita a ocorrência mais e melhor conhecimento.

Logo, a *praxis* do Design deve ser sempre centrada nas questões humanas onde o utilizador é a figura fulcral do projecto, tanto a nível das suas expectativas como a nível das interfaces para a interacção. Não é tão indispensável o que é transmitido em si mas sim *como* é transmitido, uma faca só servirá para cortar se o utilizador entender que é um artefacto para cortar e se apreciar a utilização deste artefacto. A comunicação é fulcral e, tal como McLuhan exprime, “The medium is the message”, o que importa é o artefacto em si, na sua configuração de interface de comunicação.

Então, como aperfeiçoar esta comunicação das interfaces?

De que forma pode o Design intervir nesta interacção?

A relação que se estabelece entre um sujeito e um artefacto é sempre baseada nos cinco sentidos: ouvir o sinal de alerta de chegada de uma mensagem no telemóvel, apreciar o odor de um perfume, ler um livro, degustar um bom vinho e distinguir as chaves no bolso de entre um lenço e uma caneta. Compreender, manipular e usar está dependente de dois factores: das propriedades das interfaces de um artefacto e da forma como cada indivíduo assimila estas características que, por sua vez, depende dos canais de acesso de informação de que cada um goza. O Design enquanto disciplina criadora deve ter em consideração estes dois factores em especial aquele referente ao elemento mais controlável: as interfaces. O Design tem assim a obrigação de prever e adaptar a comunicação das interfaces aos cinco sentidos. Projectar para os sentidos; para as sensações não só visuais ou auditivas mas, também, tácteis, odoríferas e gustativas. Estimular os sentidos a que se recorre com menos frequência na interacção com os artefactos significa mais conhecimento com mais qualidade.

Caracterização do Problema

Destes cinco sentidos, a experiência tátil apresenta-se como o objecto de estudo. Este tema surge pela circunstância do tacto ter maior importância na comunicação, entre as interfaces e o sujeito, do que a ponderação que se tem sobre ele durante o processo projectual, como se irá demonstrar na Parte I.

“People can see the shapes and colors of the physical world, hear the events that take place, smell it, but it is only through touch that people learn about its materiality.”¹

Na presente dissertação pretende-se, então, aprofundar um estudo sobre a experiência tátil que se tem durante a interacção com os artefactos e compreender como é que estes últimos são percebidos através do tacto.

Como é que esta sensação pode influenciar a relação emocional entre o utilizador e o objecto? Qual é o papel do designer durante o desenvolvimento de produtos de forma a satisfazer de igual modo a sensação tátil?

Para melhor entender estas questões o tema da experiência tátil será abordado sob o ponto de vista da indústria automóvel. Pensar a manipulação de interfaces, (o volante, a manete das velocidades ou o painel instrumental do tablier), como meio de comunicação entre o automóvel e o condutor. Comunicação esta, relativamente a questões fulcrais que surgem durante o acto de conduzir, como a segurança e o conforto para a tomada de decisões.

Apesar da existência de outras interfaces igualmente essenciais durante a condução, são estas as que ocupam um lugar central por serem controlados com as mãos e por mais tempo.

Relevância do Problema

Num automóvel, durante a condução, o condutor é obrigado a manipular as diferentes interfaces para poder efectivar o seu objectivo. Qualquer que seja a sua tarefa como virar o volante para direccionar o automóvel, ajustar o volume do rádio, ou alterar a mudança, a experiência tátil está inevitavelmente presente e sem dúvida com um peso tão ou mais relevante como os outros sentidos. É, portanto, essencial que estas peças sejam projectadas e pensadas tendo em conta a comunicação baseada nas experiências sensoriais que, podem, igualmente, gerar oportunidades para ligações emocionais analogamente interessantes para com o utilizador.

¹ Sonneveld & Schifferstein 2007:3

Numa indústria em actual crescimento, o design de peças automobilísticas dispõe de uma oportunidade, inerente à natureza das suas peças, de comunicar de forma mais eficaz através das sensações tácteis. Ao descurar os restantes sentidos, igualmente importantes para a comunicação, os designers criaram um ambiente saturado de informação visual e auditiva durante a condução. Basta pensar nos avisos de falta de gasolina, da porta mal fechada ou do cinto de segurança do condutor não colocado. A comunicação durante a condução poderia beneficiar de um sistema de alerta e de segurança mais eficaz caso prevaleça a utilização dos cinco canais de comunicação sensorial.

Recentemente, sobretudo a nível internacional, começou a surgir interesse na área das sensações e na compreensão das vantagens associadas ao desenvolvimento do produto com a finalidade de estimular todos os cinco sentidos do sujeito. Isto acontece porque actualmente se começa a compreender a importância e contribuição que cada sentido imprime na interacção entre sujeito e artefacto. Sendo assim já existem no mercado produtos que satisfazem de certo modo estas necessidades, inclusivamente a nível automobilístico como irá ser analisado ao longo desta dissertação. Contudo, o tema, sobretudo a nível prático, é ainda pouco desenvolvido em Portugal, possivelmente devido à pouca consciencialização por parte dos designers. Importa, então, que esta dissertação evidencie a sua relevância.

Objectivos da Dissertação

Sendo que, o objecto geral do presente estudo se incide sobre a experiência táctil no decorrer da interacção entre utilizador e sujeito, procura-se identificar as falhas e problemas existentes, nesta interacção, para que o Design enquanto ferramenta projectual os possa resolver. Movido por um objectivo geral, o presente estudo procura na Parte II especializar-se em objectivos mais específicos aplicados à indústria automóvel onde os artefactos adquiram a forma de volante, de manete das velocidades e de painel instrumental do *tablier*.

Objectivo Geral

- Aperfeiçoar a interacção sensorial e experiências tácteis entre o homem e os artefactos através da disciplina do Design como ferramenta estratégica de vínculo.

Objectivos Específicos

- Demonstrar que nenhum dos 5 sentidos pode ser descurado, o tacto é tão (ou mais) importante na experiência destes produtos como qualquer outra sensação.
- Concluir quais são as características globais dos artefactos que estimulam e influenciam a experiência táctil;
- Alertar para a importância de projectar as superfícies de interfaces para a condução tendo em conta o interesse da experiência táctil;

- Compreender como é que o condutor reconhece o volante e outras interfaces de condução;
- Analisar a importância do Design noutras indústrias onde a experiência tátil é relevante.

Estrutura da Dissertação

O presente trabalho de investigação encontra-se dividido em duas partes: na primeira, o enquadramento teórico, é estudado e analisado os pontos de vista de diferentes autores relativamente ao objecto de estudo; na segunda parte, a análise prática, é estudado uma aplicação prática do objecto de estudo numa indústria onde contemporaneamente é relevante.

Sendo assim, inserido no enquadramento teórico, foram divididos três capítulos. O primeiro capítulo aborda o tema do indivíduo, a compreensão do corpo em si, a nível filosófico, conceptual e biológico. Será estudado o seu funcionamento que permite captar toda a informação do meio envolvente, os artefactos. Seguidamente é relacionado o papel que as sensações e emoções representam nesta compreensão dos artefactos. Por fim, é levantada a questão da bipolaridade do corpo (físico e cognitivo) enquanto necessidade e condição para esta interacção com os artefactos.

O segundo capítulo é introduzido com uma reflexão sobre os artefactos, a técnica e o seu carácter imprescindível enquanto auxílio para a vida humana; tanto a nível utilitário como a nível emocional e simbólico. Serão então estudadas as funções dos artefactos e de que forma podem adquirir o estatuto de prolongamento do corpo.

O terceiro capítulo funciona como fusão dos dois capítulos anteriores onde foca o sentido do tacto como meio de interagir com os artefactos. Em primeiro lugar será diferenciado o conceito de percepção tátil e percepção háptica; para tal será estudado em pormenor a mão, a pele, os nervos sensoriais aí presentes e os movimentos característicos para o conhecimento de artefactos. Estarão então dadas as condições para compreender o conceito de experiência tátil e a sua importância assim como a relação que o tacto tem com os restantes sentidos, (cross-modal perception).

Na segunda parte, a aplicação prática, o enfoque vai para o papel da experiência tátil na indústria automóvel. Em primeiro lugar são analisadas duas ferramentas utilizadas no estudo da experiência tátil, uma para a indústria automóvel e outra a nível académico. Seguidamente serão observadas e comentadas questões ligadas à escolha de materiais, à forma e às texturas do volante, da manete das velocidades e do painel instrumental do *tablier*. Para uma crítica mais construtiva, serão analisadas soluções ligadas às questões da tactilidade noutras indústrias. Para finalizar serão traçadas algumas conclusões gerais que permitem entender o ponto fulcral desta dissertação assim como questões ligadas a trabalhos futuros.

Parte I

Enquadramento Teórico

Capítulo 1 – A Percepção no Corpo Humano

1.1 O corpo humano

O corpo humano enquanto entidade física (e fisiológica) é a materialidade do sujeito. É a realidade palpável que torna possível a comunicação com outros corpos (portanto com outras pessoas) e a interacção com o meio. É o suporte do pensamento e raciocínio do indivíduo. Mas o que representa este pedaço de carne e osso? Cada corpo é um reflexo. Reflexo da unicidade do indivíduo a quem pertence, da sua complexa teia de componentes que perfaz cada pessoa. A dualidade ser/ter é uma definição legítima para encarar o corpo humano. O meu corpo é *eu*, eu sou este corpo que me descreve que me representa. Todavia, *eu* não sou só matéria física; também penso e sinto e tenho para isso um corpo – “I both am a body and have a body”¹ O corpo é o lugar do indivíduo a quem ele pertence, é a exposição material representativa, que está para além do nome, identifica enquanto ser humano e esclarece enquanto indivíduo único.

“A ambiguidade da expressão «o lugar do corpo» reside no facto de ela significar, simultaneamente, o lugar que o corpo é e o lugar que o corpo ocupa. (...) Podemos olhar para o corpo a partir do lugar, e para o lugar a partir do corpo”²

Mais uma vez a perspectiva com que o corpo é encarado define o seu conceito. “O sujeito da acção é um sujeito activo”³ – Silva quer com isto dizer que o corpo não é uma existência pacífica. O corpo altera-se conforme o sujeito que representa, que é. E o corpo, por ser feito de material poroso, é sensível às variações externas que retém, incorpora, adultera e finalmente espelha de novo para o meio.

A cultura, a política, a sociedade, a economia, a religião, a sexualidade, o espaço e o tempo. O modo como se define um corpo é a perspectiva pela qual ele é visto e por quem é visto. Corpo, cultura e sociedade criam-se e influenciam-se mutuamente, não havendo significado para um sem o outro. Cada novo ser humano tem que ser educado num processo de contínua adaptação e assimilação para a vida saudável e inserida na sociedade e, conforme a era (e portanto a sociedade) em que se insere, o seu corpo é encarado de forma diferente a nível filosófico, teórico, físico, artístico. Don Ihde, na sua obra “Bodies in Technologies”, decompõe o corpo em 3 definições ou existências distintas em que comprando o 1º ao último houve um acréscimo da quantidade e qualidade de auto-conhecimento e consciência do meio que o rodeia. Assim sendo, o corpo nº 1 é um corpo consciente do seu espaço físico, das diversas partes do corpo e de si próprio enquanto entidade humana e física. O corpo nº 2 é um corpo cultural e social consciente das especificidades próprias, um corpo que realiza actividades

¹ Turner 2008:26

² Silva 1999:31

³ Silva 1999:32

específicas de uma cultura e que pensa de acordo com os seus valores morais e sociais. Logo é equivalente ao corpo nº 1 inserido numa determinada cultura que o define. O corpo nº 3 é definido como “the relation of experiencing something in the world through an artefact, a technology.”⁴ É o corpo que, para se poder manifestar culturalmente, se auxilia de artefactos; como para comer, no mundo ocidental, é utilizado prato, garfo e faca, enquanto que em alguns países da Ásia são usados taças e dois paus e noutros folhas e dedos.

Resumindo, o corpo nº 3 é o conjunto da consciência de si próprio e do seu físico (corpo nº 1) incluído numa sociedade e cultura que o conduzem, segundo as suas normas e valores (corpo nº 2), a executar determinadas acções por meio de um artefacto.

A importância do corpo é universalmente assumida através do seu culto que varia consoante a cultura e religião do indivíduo. Compreender o corpo é uma questão ancestral e ainda hoje longe de estar inteiramente respondida. Numa primeira impressão, somente pelo meio da visão, é possível captar uma certa quantidade de informação acerca do sujeito; a altura, o volume, a cor da pele, existência de cicatrizes, tatuagens ou piercings, o corte de cabelo, existência de maquilhagem, o estado das unhas, tudo isto ilustra o passado, as crenças, os gostos de cada um. Esta percentagem de tempo traduzida no cuidado visual que cada indivíduo dedica ao seu corpo reflecte a importância que ele representa para cada um. De facto, entender que é o corpo que resguarda o cerne daquilo que somos é crucial. Contudo é fundamental estar ciente que também é ele que permite que haja pensamento, porque só através dele é que se tem acesso ao mundo real, e que é ele que condiciona aquilo a que acedemos. O corpo é também uma limitação. Somos o que vemos, o que tocamos, o que cheiramos, o que provamos e o que ouvimos, impedidos de conhecer mais para além dessas possibilidades. A visão permite que esteja neste momento a ler e a processar a informação daquilo que lê; porém, a condição do corpo leva a que não se possa, simultaneamente, por exemplo, ler dois livros ou ler enquanto dorme.

“O lugar (o contexto) espaço-temporal produz todos os olhares compatíveis, mas o olhar também produz lugares porque confabula, imagina, transgride. O olhar, mais do que um elemento perceptivo, é, assim, um elemento da acção, um elemento performativo.”⁵

1.2 A percepção

Pegamos num livro, sentimos a capa entre as mãos, abrimo-lo e folheamo-lo, damos sentido ao conteúdo lendo palavra a palavra, sabemos que é velho pelo cheiro a mofo que emana... Enquanto seres humanos, aquilo que nos permite entender o meio que nos envolve é a

⁴ Ihde 2002:XI

⁵ Silva 1999:31

percepção, a atenção e a memória. Possibilitam receber informações sobre as particularidades dos objectos ou as propriedades do contexto que nos rodeia para lhes conferir significado. Distinguimos objectos pelo tacto, pela aparência, pelo cheiro, pelo gosto ou pelo som que produzem pois conseguimos captar essas características diferenciadoras através dos sentidos, filtrá-las e descodificá-las de modo a que haja discriminação de diferentes artefactos.

“Evidence shows that the human brain is made up of millions of neurons that intercommunicate with each other via numerous connections, tracts and pathways that feed backward and forward through the brain to form a highly interconnected, complex system. The brain receives information from the sense organs and stores a vast amount of knowledge gained from past experience.”⁶

Todas as actividades humanas sejam elas físicas (comportamentais) ou psicológicas (do pensamento), são resposta de um complexo sistema de interacção cerebral, a cognição. O sistema cognitivo é composto por diferentes processos interligados e fundamentais. Segundo Grieve,

“La cognición comprende todos los procesos mentales que nos permiten reconocer, aprender, recordar y prestar atención a la información cambiante en el ambiente. Cognición también se refiere a planeamiento, resolución de problemas, monitoreo y juicio, que pueden denominarse funciones cognitivas superiores.”⁷

Portanto a percepção, a atenção e a memória são alguns dos processos cognitivos que permitem a experiência do meio que nos envolve. Apesar de poderem ser estudados e/ou analisados como processos distintos, é fundamental que se compreenda a sua correlação; não basta ter em conta a percepção isoladamente pois conhecer o meio abrange simultaneamente todos estes três processos cognitivos. Para que a percepção ocorra, os outros processos cognitivos (como a memória e a atenção), têm que ocorrer simultaneamente; são, também, processos indispensáveis para a segurança e saúde do ser humano.

“By combining selected data from the outside world with stored knowledge, the component parts of the brain work together to produce coherent and purposeful behaviour. So, although we may think of attention, perception and memory as being independent in terms of the chapters in a book, in reality they cannot be entirely independent because of the nature of the human brain.”⁸

De uma forma simplista, a percepção é o processo cognitivo que permite ver, ouvir, tocar, cheirar e/ou degustar toda a matéria física do meio que nos envolve:

⁶ Styles 2005:23

⁷ Grieve 1995:13

⁸ Styles 2005:23

“(...) a diferencia del resto de las funciones cognitivas, la relación perceptiva presenta la característica distintiva de tener su origen en la interacción física que se da entre el medio y el organismo a través de los sentidos.”⁹

Claude Bonnet assegura que é a percepção que permite o organismo guiar as suas acções e o seu pensamento com base na informação fornecida pelos sentidos. É, portanto, através da percepção que o cérebro é capaz de detectar, identificar, reconhecer, discriminar e comparar estímulos para gerar conhecimento e experiência para interagir correctamente com o meio. Garcia-Albea afirma que a percepção é o ponto de encontro do físico com o mental. Metaforicamente falando, a percepção é a janela que se abre para o meio ou a ponte que liga o *eu* a tudo o que existe fisicamente – pessoas e objectos. Ver Figura 1:



Fig. 1: “A percepção”. Fonte: arquivo próprio

Grieve providencia a seguinte definição: “La percepción es el procesamiento en el encéfalo que transforma toda esta información en nuestra experiencia inmediata del mundo.”¹⁰ Por outro lado, Styles, de um modo mais completo e concordando com Grieve, determina:

“The most general meaning of the term perception is sensory processing. The sense organs transducer physical energy from the outside world, which is encoded and delivered to the brain via sensory neurons for interpretation by the perceptual system. (...) Most early stages of perceptual processing are automatic and unconscious.”¹¹

Como é aqui afirmado e defendido por outros autores, o processo perceptivo segue diferentes etapas. Bonnet admite três: na primeira etapa, que acontece de um modo inconsciente e automático, o sistema sensorial recebe os estímulos e codifica a informação recebida. Este mecanismo está invariavelmente dependente da informação recebida pelos sentidos e do bom

⁹ Garcia-Albea 1999:180

¹⁰ Grieve 1995:13

¹¹ Styles 2005:7

funcionamento do sistema sensorial. Na segunda etapa a informação recebida é reorganizada e reestruturada segundo unidades globais ou conjuntos. A teoria da Gestalt que dita que o todo é maior que a soma das partes justifica a agregação que toma lugar nesta fase perceptiva. A terceira etapa caracteriza-se pela interpretação e da matéria percebida (do objecto) formando novo conhecimento, ou pela identificação desta com base na experiência passada. Esta fase está assim dependente das duas etapas anteriores e do processo de memória. Contudo, existem autores como Styles e Grieve que defendem que o sentido em que ocorre a percepção pode variar. Eles advogam que as etapas descritas anteriormente não se desenrolam forçosamente na ordem estipulada por Bonnet. A ordem em que elas são descritas anteriormente é denominada por “Bottom-Top”, pois o processo perceptivo tem início nos sentidos que recebem estímulos do meio que nos envolve e termina na descodificação desses estímulos conferindo-lhes significado. Porém, as nossas expectativas ou interesses acerca da informação contida nos estímulos podem interferir na sua interpretação, logo a ordem “Top-Bottom” é conceptualmente guiada pelas experiências passadas.

Para além da percepção e como já foi referido, a atenção e a memória desempenham uma função igualmente importante no conhecimento do meio. Perante a existência de diferentes tipos de atenção, variando em função e características, interessa para este estudo aquela que é designada por “atenção para a percepção”. A função desta é seleccionar os estímulos externos de que somos alvo pois nem todos serão processados pelo cérebro. Grieve define esta atenção como “(...) la capacidad para procesar un estímulo e ignorar otros.”¹² Neste caso a atenção funciona como filtro natural: de toda a informação que nos chega aos órgãos sensoriais é ignorada qualquer que seja desnecessária ou irrelevante, evitando assim uma estimulação excessiva dos sentidos, “Attentional selection is deemed necessary because the rest of the processing system cannot process all stimulus inputs or all response outputs simultaneously.”¹³ Este processo acontece sempre de forma inconsciente e está relacionado com factores motivacionais, expectativas ou interesses.

É também a atenção que é responsável pelo nosso estado de alerta: quando um acontecimento mais importante toma lugar, o cérebro transfere a atenção do primeiro fenómeno para o mais relevante. Pode-se então definir atenção como sendo:

“(...) el mecanismo cognitivo mediante el que ejercemos el control voluntario sobre nuestra actividad perceptiva, cognitiva y conductual, entendiendo por ello que activa/inhíbe y organiza las diferentes operaciones mentales requeridas para llegar a obtener el objetivo que pretendemos y cuya intervención es necesaria cuando y

¹² Grieve 1995:63

¹³ Styles 2005:6

en la medida en que estas operaciones no pueden desarrollarse automáticamente.”¹⁴

Por seu lado, a memória está intimamente ligada à atenção: enquanto que a atenção permite focalizar num dado estímulo é a memória que guarda a informação para futura utilização. Caso contrário tudo seria novo a cada instante, sendo impossível interagir com o meio de uma forma construtiva. “The simple definition of memory is a store of information. It is a result of learning.”¹⁵

O cérebro, apesar da sua grande capacidade de armazenamento de informação, serve-se de processos como a atenção, memória e esquecimento para não ser sobrecarregado. Em todos estes processos existem diversas formas de actuar de acordo com a fase perceptiva. Como já foi referido, a “atenção para a percepção” filtra os estímulos e nesta fase, Styles afirma:

“Very brief duration sensory memories, with high capacity and fast decay, act as buffers from which information selected by attentional processes can be encoded into a more durable form.”¹⁶

Numa fase mais avançada, de acordo com a autora, é a “short-term memory” ou “working memory” que assegura actividades normais como andar e cálculos mentais. Este tipo de memória assegura um armazenamento suficientemente longo da informação proveniente dos sentidos conjuntamente com a experiência passada para que tais actividades possam ser concluídas. Contudo, muitas destas actividades não são novas ou mesmo úteis para arquivar permanentemente em “long-term memory” daí que são esquecidas para não sobrecarregar o cérebro.

Convém ainda referir a relação bionívoca destes processos cognitivos, “Apart from being able to experience the world, we also act on the information it provides.”¹⁷ As componentes atenção, memória e percepção actuam em conjunto sem ser possível dissociarem-se numa interacção com um produto. Esta interacção não é hermética: por um lado permite conhecer o produto, por outro lado distorce a realidade que o produto é.

1.3 Sensações e Emoções

Estímulos, sensações, sentimentos e emoções são conjunturas sequenciais e, no caso dos dois primeiros, determinantes da percepção, sendo o último reacção desta. O início do

¹⁴ Gimeno 1999:36

¹⁵ Styles 2005:8

¹⁶ Styles 2005:8

¹⁷ Styles 2005:3

processo perceptivo é despoletado pelos estímulos provenientes do meio que criam as sensações.

“The process of informing the brain begins with stimulation of a sense organ by some physical or chemical energy. This energy is detected by the sense organs, which contain specialised sensory neurons that encode physical and chemical properties as neural impulses.”¹⁸

Logo o conceito ‘sensação’ refere-se às reacções físicas ou químicas do organismo humano com o meio capazes de codificar a informação de modo a ser percebido. As sensações são independentes de qualquer juízo do pensamento mas dependentes tanto do estímulo como do órgão sensorial. Portanto uma sensação é toda a informação factual que o organismo recebe. O carácter humano, enquanto conceito de individualidade e singularidade, só lhe é conferido aquando do posterior envio da informação contida na sensação para o cérebro, da sua análise e sua interpretação. É nesta etapa seguinte, em que as informações conscientes passam a ser subjectivas que, deixa de ser sensação (pressão) e passa a ser sentimento (dor). A pressão exercida nos dedos quando tocamos num objecto (ou a reacção química que toma lugar na cavidade nasal perante odores) transmite informações objectivas – sensações – que só depois de serem processadas cognitivamente são tidas como dolorosas/suaves ou agradáveis/repugnantes – considerações subjectivas e portanto pertencentes aos sentimentos, ver Figura 2.

sensações vs sentimentos		
	objectivo	subjectivo
	interno	interno
	factos	juízos de valor
Fig. 2: “Distinção entre sensações e sentimentos”. Fonte: arquivo próprio	picada de agulha	dor ou não
	luz	cores, bonito/feio

Numa fase seguinte, o sujeito toma consciência das sensações e das intrínsecas modificações internas do organismo. Esta capacidade de sentir é a descrição que António Damásio (2000) dá ao conceito “sentimento” (apesar de apontar que muitos autores não distinguem sentimento de emoção). É a tomada de consciência do indivíduo em relação ao que sente fisicamente; de que está a interagir com o meio envolvente. Uma possível explicação para o facto de sentimento e emoção não serem frequentemente dissociados é a de que as reacções destes sentimentos são as “emoções”; as emoções, segundo Damásio (2000), requerem sempre sentimentos prévios:

¹⁸ Styles 2005:29

“Uma das razões [de não usar indistintamente os termos «emoção» e «sentimento»] encontra-se no facto de, apesar de alguns sentimentos estarem relacionados com as emoções, existem muitas que não estão: todas as emoções originam sentimentos, (...) mas nem todos os sentimentos provêm de emoções.”¹⁹

Porém é ainda verdadeiro dizer que todos os sentimentos originam emoções e que portanto, tanto os sentimentos como as emoções são sempre respostas das sensações (independentemente da sua origem) e que provocam alterações no organismo do sujeito.

Portanto o conceito “emoção” diferencia-se do de “sentimento” pelo seu carácter comportamental, ver Figura 3. Ambos são fruto da tomada de consciência das sensações, logo ambos são pareceres subjectivos. No entanto, enquanto que o sentimento é o juízo de valor cognitivo, a emoção é a resposta comportamental. Emoção é a exteriorização dos sentimentos; é um comportamento que pode estar sob a forma de acção, linguagem, expressão facial, etc.

“Em conclusão, a emoção é a combinação de um processo avaliatório mental, simples ou complexo, com respostas disposicionais a esse processo, na sua maioria dirigidas ao corpo propriamente dito, resultando num estado emocional do corpo, mas também dirigidas ao próprio cérebro (...), resultando em alterações mentais adicionais.”²⁰

sentimentos vs emoções

subjectivo	subjectivo
interno	externo
juízos de valor	acções
dor ou não	grito
cores, bonito/feio	tocar

Fig. 3: “Distinção entre sentimentos e emoções”. Fonte: arquivo próprio

Contudo, apesar de as emoções serem sempre uma reacção exterior ao sujeito, (visível por outros indivíduos), o contrário já não se verifica. Comportamento não deve ser confundido com emoção,

“Emotions are not unprompted actions, but responses to perceived changes: something happens; someone says something; some object comes into sight, a

¹⁹ Damásio 1994:157

²⁰ Damásio 1994:153

*thought pops up. It is important to note that emotions are not elicited by these perceived changes as such, but by the 'situational meaning' of these changes.*²¹

Por exemplo, perante uma picada de agulha instala-se a dor e, de forma involuntária a mão é retirada rapidamente; neste caso o comportamento não é emocional pois o sujeito não ponderou de forma consciente se deveria ou não tirar a mão; é um comportamento reflexo (ver Figura 4). No comportamento emocional o sujeito tem a possibilidade de ponderar qual deve ser a sua resposta exterior; por exemplo, perante a irritação (sentimento) pode escolher entre diferentes formas de se exprimir emocionalmente, como gritar, chorar ou partir um prato, sendo todas elas emoções.

Uma justificação possível para “sentimento” e “emoção” serem indissociáveis por parte de alguns autores, como Damásio, poderá ser pela íntima ligação que se verifica nestas dualidades, como “partir um prato” está para “irritação” ou vice-versa.

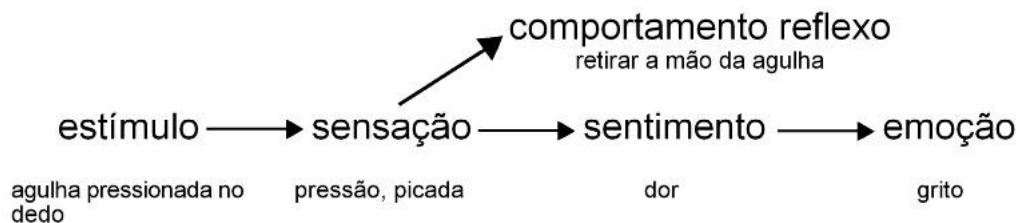


Fig. 4: “Diferença entre comportamento e emoção”. Fonte: arquivo próprio

No presente estudo interessa analisar as reacções derivadas de estímulos provocados por artefactos, em particular interfaces para a condução automóvel. Portanto, as sensações, que irão despoletar sentimentos e emoções, terão sempre uma origem exterior ao organismo que, pode ser resumido na linearidade de acontecimentos: estímulos-sensações-sentimentos-emoções. Por esta razão, e reconhecendo as diferenças que Damásio tece entre sentimento e emoção, não se justifica separar os dois conceitos ao longo desta dissertação. Uma emoção é mais do que um mero comportamento uma vez que teve uma prévia avaliação cognitiva do sujeito. Sendo assim, quando o conceito “emoção” for empregue deve referir-se não só ao comportamento mas também ao sentimento que o despoletou. Porém, para efeitos explicativos, sentimento pode ser empregue sem estar relacionado com o comportamento emocional.

²¹ Desmet 2009:2

1.3.1 A importância das emoções

Edmund T. Rolls, neurocientista e psicólogo, define na sua obra “The Brain and Emotion” o conceito de emoção como sendo “states elicited by reinforcers (rewards and punishers).”²² Esta sua definição ajuda a entender as funções das emoções, os seus diferentes tipos e a forma como estas são processadas no córtex cerebral. Enquanto que de uma forma genérica é considerado que os estímulos são sensorialmente neutros do ponto de vista da dualidade positivo/bom versus negativo/mau, Rolls analisa-os de uma outra forma tendo em conta a subjectividade da percepção. Sucintamente, o autor parte dos estímulos com conotação positiva ou negativa para um determinado sujeito que designa de “reinforcers”. Inevitavelmente afirma que estes últimos acarretam sempre uma recompensa ou um castigo que provocam respectivamente emoções positivas ou negativas. Por outro lado, a ausência ou a conclusão de algum “reinforcer” irá com certeza provocar um comportamento reflectido.

Portanto, segundo Rolls, as emoções variam conforme determinados factores quanto aos “reinforcers” e que traduz na Figura 5: presença de castigo ou recompensa (eixo vertical) *versus* ausência/término de um castigo ou recompensa (eixo horizontal); recompensas ou “reinforcers” positivos (metade superior do eixo vertical e metade esquerda do eixo horizontal) *versus* castigos ou “reinforcers” negativos (metade inferior do eixo vertical e metade direita do eixo horizontal). A intensidade das emoções aumentam conforme se afasta no centro dos eixos, conforme ilustra a figura:

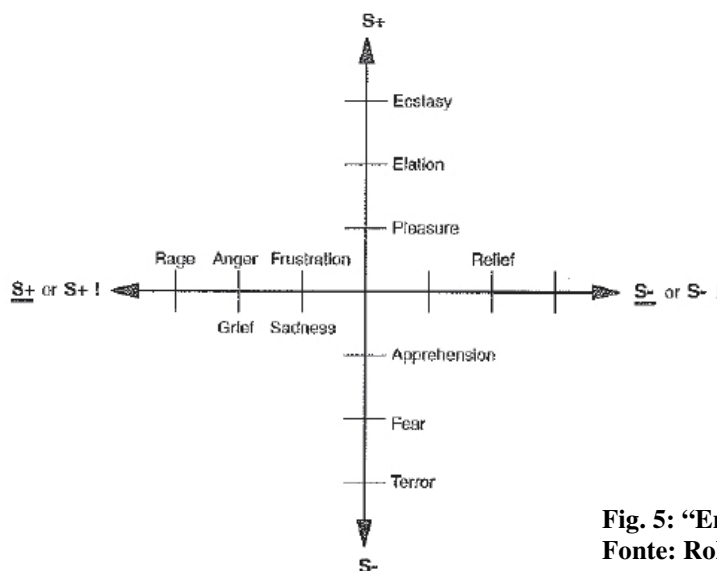


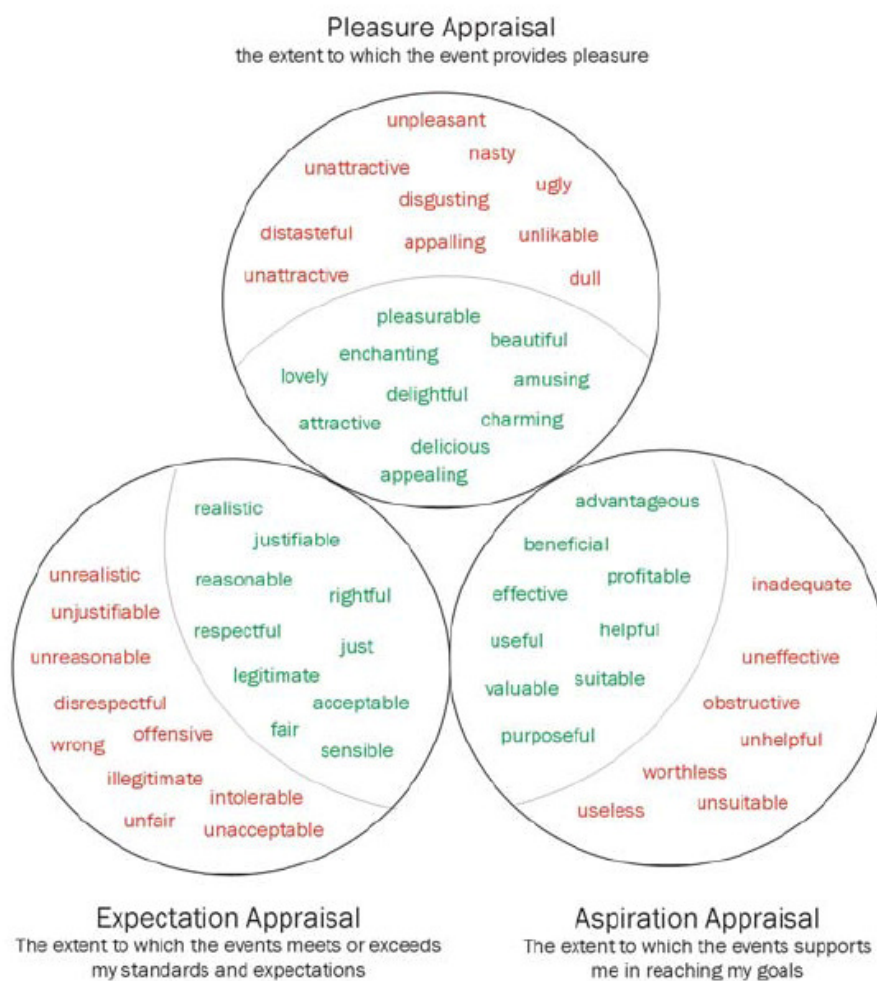
Fig. 5: “Emoções e *reinforcers*”.
Fonte: Rolls 1999:120

“Intensity increases away from the centre of the diagram on a continuous scale. The classification scheme created by the different reinforcement contingencies consists of (1) the presentation of a positive reinforcer (S+), (2) the presentation of a negative a negative reinforcer (S-), (3) the omission of a positive reinforcer (S+)

²² Rolls 1999:117

*or the termination of a positive reinforcer (S+I), (4) the omission of a negative reinforcer (S-) or the termination of a negative reinforcer (S-I)*²³

Isto leva a que o sujeito adapte o seu comportamento procurando um aumento de estímulos positivos. Tal facto demonstra a íntima relação entre as emoções e as motivações. Mas será que um sujeito presente a um “reinforcer” negativo não pode ter emoções positivas ou vice-versa? Por exemplo, quando se tem um acidente de automóvel é possível sentir-se satisfeito por não ter havido mortes. Desmet (2009) prevê estas situações na sua teoria que assenta no pressuposto do sujeito avaliar as situações segundo três campos de “appraisals”²⁴ (Figura 6), que embora distintos, as emoções que deles derivam podem conectar-se e/ou entrar em conflito entre elas.



**Fig. 6: "Diferentes emoções de acordo com os 3 campos de «appraisals»".
Fonte: Desmet 2009:3**

²³ Rolls 1999:120

²⁴ “Appraisal is (in this context) an nonconscious sense-evaluation that ‘diagnoses’ whether an event has adaptational relevance to the individual. It is this personal significance of an event, rather than the event itself, that causes the emotion.” Desmet 2009:2

Como a Figura 6 ilustra, estes campos são:

“Aspiration appraisal”, em que medida é que a situação apoia um sujeito a atingir os seus objectivos. Estes podem ser para manter, fazer ou ver a realização de algo, como por exemplo, manter-se saudável, arranjar um emprego e ver o conflito Israelo-palestiniano resolvido;

“Pleasure appraisal”, em que medida a situação provoca prazer ao sujeito. Independentemente de objectivos ou expectativas cada indivíduo tem gostos e preferências pessoais que perante elas o sujeito sente prazer e exhibe emoções positivas; por exemplo gostar de cozinhar, gostar daquele quadro ou gostar de gatos; e

“Expectation appraisal”, em que medida a situação atinge as expectativas do sujeito. Este campo engloba os valores morais e sociais que julgamos estarem correctos e pelos quais esperamos que as situações ocorram ou as pessoas se comportem; por exemplo muitas pessoas acreditam que se deve respeitar os mais velhos, que um produto novo não deve vir danificado ou que uma promessa seja para cumprir (Desmet 2009)

O autor conferiu a cada um destes campos uma série de adjectivos que os valorizam segundo uma dualidade positiva/negativa, como se pode ver na Figura 6. Contudo, estes não são campos estanques; há interligações entre eles:

“Note that mixed emotions can be experienced when the three emotional forces conflict. Eating this pie is very enjoyable, but I did want to loose weight. I love the soft texture of this fur coat, but I should not contribute to the fur industry. The three emotional forces form the root of much of emotional complexity and conflict. (...) The incompatibility of simultaneous satisfaction of all one’s concerns is one of the most prominent features of human nature. It underlies intra- as well as interpersonal conflict with, in the event, the powerful emotions of anger, guilt, remorse, regret, and spite.”²⁵

Apesar das diferentes teorias é de uma forma geral consensual entre os autores que estudam as emoções advogarem que são estas as responsáveis por capacitar as pessoas de actuar em prol do seu bem-estar, de modo a salvaguardá-lo. Isto acontece conforme a sua avaliação individual da situação presente, em concordância com as suas necessidades ou preferências pessoais. Assim, as emoções têm o papel de criar/fortalecer as ligações a tudo o que provoca sentimentos positivos e atenuar/extinguir ligações com tudo aquilo que provoca sentimentos negativos (Norman 2004, Desmet 2009, Rolls 1999). Portanto, são as emoções que regem as decisões – há uma certa incapacidade de qualquer pessoa tomar decisões sem o factor emocional (Damásio 1994).

Rolls analisa ainda as restantes funções das emoções, (de acordo com a sua teoria), que podem ser resumidas da seguinte forma sem nenhuma ordem associada:

²⁵ Desmet 2009:4

- 1- Estimular respostas automáticas (aumento do ritmo cardíaco, libertação de adrenalina, etc), note-se que esta função segundo Rolls vai contra a ideia anterior de que as emoções não regem os comportamentos reflexos segundo Damásio;
- 2- Provocar flexibilidade de respostas comportamentais (para alcançar um objectivo o sujeito pode realizar diferentes acções);
- 3- Motivação (ligada à função anteriormente descrita, as emoções motivam o sujeito a comportar-se de modo a evitar os castigos e procurar as recompensas);
- 4- Comunicação (expressões faciais, movimentos de corpo, linguagem, etc);
- 5- Criação de laços afectivos (como no caso entre pais e filhos);
- 6- Influenciar a avaliação cognitiva de eventos e afectar memórias;
- 7- Facilidade de memorização;
- 8- Ajudar a direccionar o comportamento e evitar quebras de motivação mesmo quando o estímulo já não esteja presente;
- 9- Despoletar a recordação de memórias.

Confere-se que as emoções têm uma forte conexão ao sistema motivacional que, por sua vez, tem grande influência sobre a memória e a percepção, criando um ciclo de interferências emocionais e perceptivas. Assim, a realidade não é passível de ser apreendida de uma forma objectivamente real, (tal como conhecer um volante de um automóvel sem factores subjectivos); as emoções são só mais um agente de filtragem que colabora para a sua subjectividade. Porém, Maffesoli (1996) insiste na importância da função social das emoções. Enquanto exteriorização dos sentimentos (e sensações), as emoções são manifestações primordialmente sociais; sem estas ligações interpessoais não faria sentido haver emoções. Rolls também prevê esta função (número 4) que induz a comunicação verbal e facilita a compreensão da não-verbal assim como Damásio (1994) que afirma: “Elas [emoções] desempenham uma função na comunicação de significados a terceiros (...)”.²⁶

Sintetizando, a importância das emoções no presente estudo conflui principalmente para três factores:

- 1- Definição: comportamento resultante da avaliação subjectiva de uma sensação e sentimento;
- 2- Característica social: facilita e promove a comunicação interpessoal;
- 3- Função afectiva: fortalecer ligações positivas e repudiar ligações negativas.

Entender a importância que as emoções acarretam para o ser humano é vital para um resultado projectual mais humano e consciente. Pelo factor subjectivo das emoções, já começa a ser prática vulgar, por parte das empresas, envolver potenciais clientes tanto no início do desenvolvimento projectual como na posterior experimentação de produtos já criados. Porém, as funções das emoções devem também ser entendidas e respeitadas para que durante o processo projectual se possam reflectir da melhor forma no artefacto a criar. Será

²⁶ Damásio 1994:145

este quem comunicará as intenções do designer ao utilizador que por sua vez criará inevitavelmente uma relação afectiva (seja negativa ou positiva) com o artefacto.

1.4 A bipolaridade do corpo enquanto condição e necessidade na experiência do meio

Como já foi referido a percepção é como a janela do corpo para o mundo, é ela que une a mente, a consciência individual ao meio envolvente servindo-se do corpo físico. Logo é igualmente a percepção que é responsável pela consciência do próprio corpo.

“The physical world is represented in the brain (...). The brain is safely packed away inside the protection of the skull and consequently is not directly in contact with the environment. Therefore information from the physical world has to be detected, encoded, stored and translated into a ‘language’ or neural code that the brain can understand”²⁷

Para que a percepção se dê são necessárias duas componentes: por um lado matéria capaz de emitir estímulos e por outro lado um corpo. A ausência de um ou outro impede, logicamente, que haja percepção (e portanto que haja interacção de informações entre sujeito e a realidade do meio). A ideia de estar dentro de um buraco negro é tão difícil de imaginar precisamente porque ninguém sabe o que é estar no vazio, o meio que nos rodeia está constantemente a emitir estímulos simplesmente porque *existe*. A possibilidade de captar a realidade depende, então, de um corpo com órgãos sensoriais e com capacidades cognitivas para receber e interpretar estes estímulos.

1.4.1 A componente física

Embora de forma condicionada à quantidade e ao bom funcionamento dos órgãos receptores e sensoriais, são estes que permitem que a percepção se realize. São uma necessidade na medida em que, sem eles, não haveria interacção com o meio físico envolvente e portanto não haveria pensamento. António Damásio (1999) defende que para o homem gozar da sensação de si mesmo, precisa de sentir o mundo, as coisas reais. É preciso estimular os sentidos, que só são estimuláveis através das coisas reais (excepto os movimentos viscerais que por sua vez nos incitam a ter consciência de nós mesmos e que também são influenciados pelo mundo). É pelo contacto constante com o meio que “(...) o cérebro reconstrói o sentido do si a cada instante.”²⁸

²⁷ Styles 2005:28

²⁸ Damásio 2000:171

Portanto, o corpo enquanto entidade física é uma das partes essenciais na experiência do meio e está dependente essencialmente de dois aspectos: das suas limitações naturais e do seu bom funcionamento. Ou seja, em primeiro lugar, e como característica comum a todos os seres humanos, aquilo que o corpo percebe está restrito às aptidões naturais dos órgãos perceptivos. Não somos capazes de ver para além do espectro visível de cores, de ouvir determinados sons que, por exemplo, os cães ouvem, não somos capazes de, actualmente, estar presentes em dois sítios ao mesmo tempo ou de cheirar um objecto sem a presença dele; nenhum ser humano é naturalmente dotado de tais capacidades.

Ao analisar um dos cinco sentidos cumpre-se a norma de o ser humano ser dotado de um par de olhos com a capacidade sensorial da visão. Esta é naturalmente limitada: pelo tamanho e localização dos olhos (se o organismo fosse dotado de mais um par de olhos na parte de trás da cabeça poderíamos receber mais informações); pelos estímulos que estes órgãos perceptivos (não) são capazes de captar, (como cores infra-vermelhos). Tudo isto restringe a quantidade de informação real e passível a ser processada.

“Human sense organs can detect a range of physical and chemical energies, but outside their range of response we have no sensation. (...) This limitation of our sensory apparatus means that anything in the physical world that cannot be detected by our sense organs is ‘not there’ for us.”²⁹

Por outro lado, a qualidade do funcionamento dos órgãos perceptivos também influencia o modo como a informação é captada e/ou a sua quantidade. É fácil entender que um indivíduo com miopia não capta a mesma quantidade e qualidade de informação que um indivíduo sem patologia. Embora nos dias que correm, tal problema seja facilmente resolúvel ou atenuado com a ajuda de um par de óculos e/ou cirurgia.

Uma janela não deixa transparecer para dentro toda a luz toda vinda do exterior, pode não ser possível ver a paisagem se estivermos num compartimento sem janela ou ainda pode atenuar ou distorcer a realidade se o vidro estiver sujo. A nível físico, biológico, o corpo humano funciona da mesma forma: são os órgãos sensoriais que permitem essa ligação com a realidade, portanto, estamos condicionados primeiro à sua existência, segundo ao que naturalmente captam e terceiro ao seu bom funcionamento para que a experiência do meio se realize.

1.4.2 A componente cognitiva

Como foi referido anteriormente, Bonnet distingue três etapas no processo perceptivo; a primeira está dependente dos estímulos presentes e dos órgãos sensoriais contudo, as duas

²⁹ Styles 2005:30

etapas seguintes são processos mentais de identificação, aglomeração, análise e interpretação. Logo, nestas duas etapas, é o cérebro físico e fenomenológico que determina a quantidade de informação processada e o modo como é processada. A atenção, funcionando como um filtro nas fases iniciais, está encarregada em ignorar estímulos que julga não serem pertinentes. De acordo com Gimeno,

“(...) sólo la información seleccionada podrá ser procesada en el sistema perceptual, en el que se analiza además el significado de esa información, por lo cual sólo podemos identificar una parte de la información que llega continuamente a nuestros órganos sensoriales.”³⁰

Esta escolha tem por base experiências passadas, interesses e a própria motivação do sujeito. Facilmente se compreende que, sendo todos os seres humanos diferentes, com motivações, objectivos e interesses dispersos, os mesmos estímulos percebidos por indivíduos diferentes serão filtrados e portanto processados em diversas formas, tantas quanto o número de sujeitos presentes. Os restantes processos cognitivos, como a memória, influenciam de igual forma o modo como a percepção se desenrola para cada ser humano.

“(...) nuestra capacidad de procesamiento no está estrictamente limitada ni por las características estructurales ni funcionales del sistema de procesamiento humano (...)”³¹

Em casos extremos, se um corpo é destituído a nível físico, então a receptividade sensorial irá sofrer variações. Um indivíduo com um só braço não poderá manipular objectos com ambas as mãos, de igual forma aos seus semelhantes; não perceberá tudo aquilo que poderia com dois braços como por exemplo manipular o volante enquanto engata uma mudança. O mesmo acontece quando o cérebro é lesionado ou quando perde capacidades cognitivas: a capacidade de receber, analisar, interpretar um estímulo altera-se, podendo atingir a impossibilidade de processar determinada informação.

1.4.3 A realidade inalcançável

Cada pessoa é munida de um corpo físico e de capacidades cognitivas únicas; não somos todos iguais e isso reflecte-se naquilo que o nosso corpo é capaz de perceber. Tudo isto condiciona o que percebemos e o modo como isso acontece. É mediante o corpo que podemos perceber mas é ele que nos condiciona aquilo que percebemos, “Pour percevoir le monde, par exemple reconnaître un objet, au moins trois grandes étapes de

³⁰ Gimeno 1999:51

³¹ Gimeno 1999:58

traitement sont nécessaires.”³² Após todas as etapas de codificação, selecção, interpretação, etc, a realidade foi inevitavelmente alterada.

*“Não existe a sensação pura dum objecto através de um certo canal sensorial como por exemplo a visão. (...) Para formar a percepção de um objecto, visual ou outra, o organismo utiliza sinais sensoriais especializados e sinais provenientes dos ajustamentos do corpo, necessários para que a percepção ocorra.”*³³

Na mesma linha de pensamento, Kant³⁴ já defendia que um indivíduo conhece somente “phenomena” pois o mundo real de objectos físicos só pode ser explorado indirectamente. Este facto é interessante na medida em que impede que haja uma certeza absoluta. Tudo o que existe fisicamente é conceptualmente subjectivo pois pode conter inúmeras sensações, sentimentos e despoletar as mais diversas emoções. Sendo que, para isto, não seja necessário variar, por exemplo, na cultura ou no género, basta que um mesmo sujeito em duas situações temporais distintas interaja com um mesmo artefacto.

³² Bonnet 1995:176

³³ Damásio 2000:177

³⁴ Emmanuel Kant *in* Styles 2005:10

Capítulo 2 – A Necessidade do Artificial

2.1 A Técnica e o artefacto

Como foi debatido no capítulo anterior, as pessoas têm conhecimento da realidade em seu redor graças à existência do seu corpo físico, psicológico e ao seu funcionamento mas, é essa própria dádiva que o vai em parte restringir. Assim, esse corpo está preparado para responder a muitas necessidades básicas de sobrevivência mas jamais a todas, “nascemos nus e com uma armadura insuficiente”³⁵. Para colmatar estas falhas o Homem tira proveito do seu corpo e daquilo que há na natureza; Bourg e Gasset ilustram bem esta problemática:

*“Por natureza, o homem tem a razão e as mãos, sendo estas os “órgãos dos órgãos”, uma vez que através delas o homem tem a possibilidade de conseguir instrumentos de uma infinidade de espécies, e tendo em vista uma infinidade de efeitos.”*³⁶

*“Ela [a técnica] vai engendrar-se e executar a tarefa que é a vida; vai conseguir, claro está, numa ou noutra medida limitada, fazer com que o programa homem se realize. (...) O técnico, ou a capacidade técnica do homem tem a seu cargo inventar os procedimentos mais simples e seguros para colmatar as necessidades do homem.”*³⁷

A necessidade acarretou a procura da técnica para criar artefactos em que o Homem se serve do que a natureza oferece e utiliza a suas capacidades cognitivas e físicas para a alterar e criar soluções aos seus problemas. A esta adaptação do meio ao sujeito é a definição que Gasset associa a “técnica”. De uma forma redutora e generalista, a função pela qual a tecnologia começou a ser usada na pré-história foi para possibilitar que o homem realize tarefas por meio de artefactos. Sendo que estas tarefas podem ser de ordem físicas (por exemplo cortar com a ajuda de uma faca) ou cognitivas (por exemplo ler com a ajuda de óculos). Não obstante, e apesar da tecnologia ajudar a realizar as actividades de forma mais rápida, cómoda e precisa, somos corpos capazes de ler sem óculos e cortar papel ou carne apesar dos resultados serem menos precisos, (no entanto, se se tiver em conta a inexistência total de tecnologia não haveria livros ou sequer papel). Assim, Gasset sugere que quando o homem se serve da técnica este procura:

“1º Assegurar a satisfação das necessidades, à partida, elementares.

2º Obter essa satisfação com o mínimo esforço.

³⁵ Le Corbusier in Forty 1990:88

³⁶ Bourg 1999:20

³⁷ Gasset 2006:54

3º Criar possibilidades completamente novas, produzindo objectos que não há na natureza do homem. É o caso do navegar, do voar, do falar com o antípoda mediante o telégrafo ou a comunicação por rádio.”³⁸

Portanto a técnica é o fazer e inventar para produzir algo.

A criação de artefactos é uma das formas que o Homem encontrou para superar as suas falhas pois, é também através dos artefactos que conseguimos percebermos o mundo. Eles são as interfaces para o mundo real, “neither muscle nor mind has reached out into open world except in human-technology symbiotic forms”³⁹. São por estas as razões que a técnica tem um carácter imprescindível na história da humanidade, o homem não pode existir sem técnica. Para suportar esta ideia, se forem analisadas as grandes revoluções técnicas (ou revoluções industriais) onde é evidente a importância inerente da evolução e do desenvolvimento dos artefactos verifica-se que em cada uma há uma outra revolução mas a nível social. A evolução da técnica permite a evolução do homem num ciclo simbiótico onde a cada passo os significados, valores e expectativas de cada um se vão alterando.

Ao artefacto contemporâneo associam-se diferentes expectativas quanto às suas funções, valores e símbolos enquanto que na pré-história começaram a ser criados utensílios para responder de modo satisfatório a necessidades básicas, nomeadamente os estiletes rudimentares para cortar/rasgar alimentos, (ver Figura 7).



Fig. 7: “Estiletes pré-históricos versus faca contemporânea”.
Fontes: <http://www.alcado-hotelaria.com/prod/faca-de-talho-1>,
<http://ocb.sites.uol.com.br/arqueoantiga.htm>

Actualmente, para além do aperfeiçoamento destes utensílios, muitos artefactos já nem tão-pouco são entendidos com o verdadeiro significado de “utensílio” - do latim *utensile* que significa “útil” (Houaiss & Villar 2007). Naturalmente os conceitos mais apropriados serão “objecto”, do Latim *objectus*; coisa material que pode ser percebida pelos sentidos; coisa mental ou física para a qual converge o pensamento, um sentimento ou uma acção (Houaiss &

³⁸ Gasset 2009:42

³⁹ Ihde 2002:3

Vilar 2007); ou “artefacto”, do Latim *arte* + *factus*, feito com arte; produto de trabalho mecânico; mecanismo construído para um fim determinado (Houaiss & Vilar 2007). O que se pretende nomear são coisas materiais criadas pelo Homem não só com o intuito de **sobrevivência** que tinham na pré-história mas, também, de responder a necessidades que se foram criando ao longo do tempo (como se irá debater no subcapítulo seguinte). Isto acontece não só a nível “utilitário” (como o relógio ou o automóvel) mas também a nível emocional e simbólico (como os diferentes modelos de relógios ou de automóveis). Estes artefactos para a **vivência** distinguem-nos das demais espécies pelo seu cunho social, característica que nos pode definir enquanto humanidade.

2.1.1 O essencial e o supérfluo

“A técnica é a produção do supérfluo: hoje e na época paleolítica. É, certamente, o meio para satisfazer as necessidades humanas.”⁴⁰

Esta afirmação descontextualizada de Gasset pode ser interpretada de forma provocatória; como é que as *necessidades* humanas são supérfluas? Por exemplo, uma faca, um agasalho ou fogo são coisas supérfluas? E se se pensar num computador, num carro ou naquelas calças de que se gosta particularmente? A definição do conceito de “supérfluo” passa pela sua caracterização como algo “desnecessário”, “que ultrapassa a necessidade”, que “apenas ocupa espaço” ou que seja extravagante (Houaiss & Villar 2007). Por outro lado a definição do conceito de “necessidade” é aquilo que é “imprescindível”, “útil” ou que engloba as “exigências mínimas para satisfazer condições materiais e morais de vida” (Houaiss & Villar 2007). Mas qual a fronteira entre supérfluo enquanto “algo que apenas ocupa espaço” e necessidade enquanto “algo imprescindível”? Adrian Forty defende que quantas mais experiências sensoriais um objecto facultar, mais luxuoso ele é: **Sensações = Luxo**, “são os artigos que oferecem maior variedade de experiências sensoriais aqueles que de mais perto preenchem a moderna ideia de luxo.”⁴¹ Mas “luxo” será sinónimo de “supérfluo”? Houaiss e Villar sugerem que “luxo” pode ser definido como “algo que aumenta o prazer ou o conforto, mas não é de modo algum necessário”. Portanto segundo estas definições, “luxo” é algo supérfluo mas que aumenta o prazer ou o conforto.

Perante o desejo de sobrevivência, o homem vê-se obrigado a responder a necessidades básicas e universais como comer, dormir ou agasalhar-se. Todos os indivíduos de todas as culturas e sociedades procuram satisfazê-las, o que varia conforme a cultura ou sociedade é o modo *como* o fazem (Turner 2008) e os artefactos que usam para o fazer. Estas tarefas ditas “básicas” não satisfazem o homem enquanto ser pensante e inteligente, pelo que este se

⁴⁰ Gasset 2009:37

⁴¹ Forty 1990:91

aproveita da técnica para diminuir o tempo destas actividades ou torná-las mais aprazíveis para que tenha tempo para a realização de outras actividades que lhe provoquem bem-estar ou prazer (Gasset 2009). Com o desenvolvimento das faculdades cognitivas, já não são unicamente as comodidades funcionais que se procuram. Desejam-se as aptidões emocionais, o homem como ser pensante já não se contenta com a realização utilitária, carece de estímulos cada vez mais complexos a nível sensorial.

Então, o homem como ser inteligente, pensante e portanto insatisfeito por natureza, *necessita* de artefactos ditos *supérfluos* que respondam à sua carência de estímulos sensoriais e que lhe aumentem o prazer ou conforto (por definição, luxuosos) de realizar as referidas actividades básicas de sobrevivência. O design, enquanto técnica para solucionar problemas, é a ferramenta de simplificação da vida humana em relação às necessidades básicas mas, por outro lado, é a ferramenta que a irá complicar em relação às necessidades mais humanas (Gasset 2009).

Esta meditação sobre as sensações como resposta às necessidades de “luxo” é igualmente aplicável à arquitectura e como se irá verificar, os jovens especialistas da área estão atentos a estas *necessidades*. As revoluções na arquitectura deram-se, muitas vezes, com o intuito de naturalizar as habitações; tal como Hundertwasser defendeu que as casas são a nossa terceira pele⁴², Marcos Cruz (Coelho 2009 e Interactive Architecture.org 2008 [online]) é um exemplo de um arquitecto que ambiciona construir um edifício «vivo». Ele preocupa-se em edificar para comunicar e para sentir: “será que há uma arquitectura que se pode viver mais pelo tacto do que pela visão?”⁴³ Procurou no corpo humano formas de devolver ao homem as necessidades sensoriais de que sente falta.

“In a time when a pervasive discourse about the impact of digital technologies risks turning the architectural ‘skin’ ever more disembodied, his aim is to put forward the notion of a Thick Embodied Flesh by exploring architectural interfaces that are truly inhabitable”⁴⁴

“(...) ao mesmo tempo que foi mergulhando cada vez mais neste universo ciborguiano, sonhando com o uso de pele artificial e com edifícios com paredes de látex que, em vez de separarem as pessoas, permitem-lhes comunicar, Marcos foi também sentindo que ainda faltava alguma humanidade a todo este mundo. Foi por isso que achou necessário olhar para certos edifícios do nosso passado mais recente que demonstravam uma relação especial com o corpo.”⁴⁵

⁴² Restany 2004

⁴³ Coelho 2009

⁴⁴ Interactive Architecture.org 2008 [online]

⁴⁵ Coelho 2009



Fig. 8: “Escultura experimental produzida por Marcos Cruz”.
Fonte: Interactive Architecture.org (2008) [online]

Em síntese, o homem é capaz de executar tarefas vitais porém, cria artefactos para satisfazer as suas necessidades. Forty afirma que:

“O destino biológico da humanidade é presumivelmente o de atingir um estado de integralidade e parte da finalidade da produção de bens materiais é dar ao homem a integralidade de que ele sente falta.”⁴⁶

É perante as intuitivas facilidades utilitárias que a criação de artefactos se deu desde muito cedo (pré-história), contudo, com o desenvolvimento das faculdades cognitivas, já não são unicamente as comodidades utilitárias que se procuram. Desejam-se as aptidões emocionais, o homem como ser pensante já não se contenta com a realização material, necessita de estímulos cada vez mais complexos a nível sensorial.

Para uma melhor compreensão deste capítulo de das conclusões da presente dissertação, define-se artefacto ou objecto como algo criado pelo Homem através da técnica, (que não exista na natureza), com o fim de satisfazer uma necessidade quer utilitária, emocional, simbólica ou de outra natureza e que se possa agarrar, controlar e tocar com as mãos. Os artefactos que serão analisados em pormenor serão as interfaces para a condução automóvel como o volante, a manete das velocidades e os painéis instrumentais. Todos estes artefactos têm uma componente utilitária, simbólica e emocional.

2.2 Funções não-utilitárias dos artefactos

Mesmo perante a constatação de que os artefactos se criaram na pré-história para responder a necessidades utilitárias, é humanamente impossível negar o aspecto simbólico e emocional dos artefactos. O que nos distingue como seres humanos é a nossa capacidade de pensar e de nos reconhecer enquanto indivíduos únicos e inseridos numa determinada cultura de uma

⁴⁶ Forty 1990:86

sociedade, com um corpo físico, “...we are also bodies in a social and cultural sense, and we experience that too”⁴⁷. Ao usufruir das suas próprias criações, o homem também procura afirmar-se enquanto este indivíduo inserido numa sociedade com especificidades culturais próprias como rituais, tradições e costumes. Por este ponto de vista, a funcionalidade do objecto pode manifestar-se pela representação simbólica ou significado social que o artefacto tem na sociedade do utilizador ou, pela sua ligação emocional, as emoções e significado individual que o objecto tem para o sujeito. Não são funcionalidades práticas mas sim formais cuja conotação não pode ser menos valorizada. Estas duas funcionalidades podem estar interligadas entre si e/ou com a funcionalidade utilitária, como se irá demonstrar.

2.2.1 Função emocional

Como foi comprovado no capítulo 1, uma das funções das emoções é salvaguardar o bem-estar individual pelas escolhas de aproximar e/ou reforçar ligações afectivas ou de as afastar e/ou terminar logo, a relação emocional com os objectos também é importante. Donald Norman (2004) distingue três formas em que o design influencia as emoções do utilizador com base no seu nível perceptual do objecto. O âmago da questão é a natureza emocional que surge dessa interacção que pode ser “visceral design”, “behavioral design” ou “reflective design”. O primeiro, “visceral design” diz respeito ao impacto emocional imediato que se tem na presença de um objecto. Isto acontece com base num julgamento de valores sensoriais e estéticos: “At a visceral level, physical features – look, feel and sound – dominate”⁴⁸. O segundo, “behavioral design” remete para a utilização do produto, a sua *performance* sem ter em consideração aspectos estéticos ou racionais. O autor afirma que mesmo que a utilidade do artefacto seja simplesmente “ser bonito” o que importa são as quatro componentes do bom “behavioral design”: função, compreensão, usabilidade e percepção táctil. A última tem um grande enfoque para Norman uma vez que afirma que:

*“Physical objects involve the world of emotion, where you experience things, whether the comfortable sensuousness of some surfaces or the grating, uncomfortable feel of others.”*⁴⁹

Por ultimo, o terceiro, “reflective design” está associado à mensagem, à cultura, ao significado que tanto pode ser do produto em si como da utilização deste. Por um lado refere ao significado pessoal ou às memórias que um artefacto tem para o utilizador; por outro lado está associado à sua mensagem e à imagem que transmite do utilizador aos outros. A este nível o utilizador reflecte sobre o impacto que aquele artefacto específico irá trazer para si e na mensagem que irá transmitir de si aos outros, “Things that an owner is proud of will be displayed prominently, or, at least, shown to people.”⁵⁰ O contexto sócio-cultural do utilizador é

⁴⁷ Ihde 2002:XI

⁴⁸ Norman 2004:67

⁴⁹ Norman 2004:80

⁵⁰ Norman 2004:88

relevante uma vez que as emoções derivadas surgem de sentimentos que são aprendidos, ao contrário do que acontece com “visceral design” (Norman 2004).

Pieter Desmet, num estudo posterior ao de Donald Norman sobre as emoções no design, concluiu que estas podem influenciar a relação entre utilizador e artefacto em três níveis diferentes – “object context”, “usage context” e “life context”. (ver Figura 9). Há um certo paralelismo para com os três níveis distinguidos por Norman uma vez que assume que as emoções podem advir da relação directa para com o artefacto até que elas sejam influenciadas pela utilização do artefacto num contexto social e cultural. A diferença maior reside no facto de, para Desmet, nos três níveis de relacionamentos, todos os processos cognitivos participam activamente na avaliação emocional da situação.

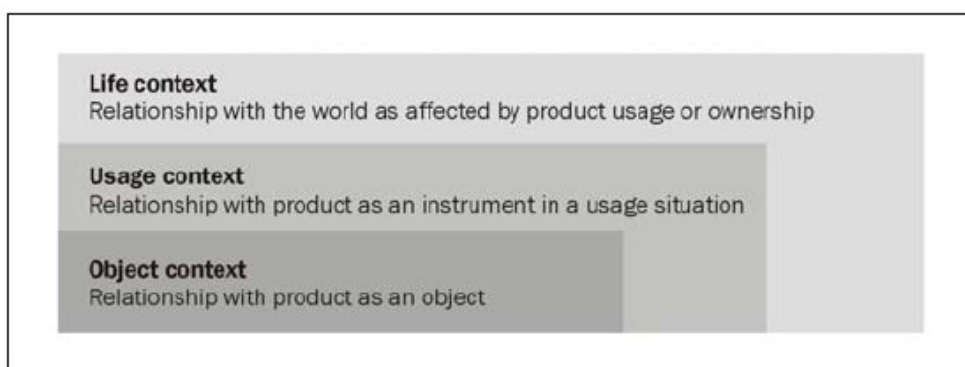


Fig. 9: “Three relationship contexts in human-product interaction”.

Fonte: Desmet 2009:5

Em primeiro lugar está o relacionamento entre utilizador e objecto *per se*. Estão aqui englobadas as ligações que directamente afectam o objecto: as questões de percepção – cheirar, tocar, ver, ouvir e/ou provar – da sua forma, materiais e características, se pertence ao sujeito ou não, se se ouviu falar mas ainda não foi visto, etc (Desmet 2009).

Em segundo lugar surgem as relações entre o utilizador e o funcionamento do objecto. Aqui os eventos originam emoções surgem da utilização do artefacto para chegar a um fim. Entenda-se que o *fim* dessa utilização pode ser não só utilitário mas também lúdico, podemos procurar simplesmente brincar ou explorar o objecto (Desmet 2009).

Em terceiro lugar destaca-se o relacionamento que os dois últimos têm para com a vida em geral do sujeito e as implicações que traz para o mundo em geral (Desmet 2009). Por exemplo, possuir um carro permite-me diminuir o tempo de viagem entre A e B; ter e usar artefactos muda os valores sociais e culturais, (como aliás já foi referido nos sub-capítulos anteriores):

“Owning or using products has influences our behaviour towards the world, our self-image, and the responses of the world and others on us. The products I

*use and own have an effect on the relationship with others, with the world, and with myself.*⁵¹

Estes três níveis de relacionamento com os objectos formam, em conjunto com os três campos exequíveis de “appraisals” (Figura 6), ou processos de diagnóstico de situações, nove ligações emocionais diferentes e praticáveis de serem experienciadas com os artefactos (Desmet 2009). A Figura 10 mostra o cruzamento entre estes seis campos emocionais exemplificando cada um.

Nine Sources of Product Emotion			
	goal driven emotions	pleasure driven emotions	expectation driven emotions
consequences of using product	Happy with my ability to plan my working days in an efficient way	Enjoying the experience of exploring unknown territories	Being proud of my ability to be socially flexible
situation of product usage	Frustrated for missing instructions when talking on the phone	Enjoying the gestures required in selecting a route	Being angry with the product for not finding signal
product as an object	Desiring for owning a route navigator of a particular brand	Enjoying the rounded shape of the product	Admiring the designer for making an innovative design

Fig. 10: “Nine Sources of Product Emotion”, o exemplo refere-se às respostas emocionais para com o uso e a posse de um sistema de navegação automóvel (GPS). Fonte: Desmet 2009:6

2.2.2 Função simbólica

A função simbólica dos artefactos está estreitamente ligada à função emocional. Essencialmente a função simbólica compõe o nível de “reflective design” de Norman e “life context” de Desmet. Esta funcionalidade diz respeito ao significado que um determinado objecto tem para o sujeito num determinado contexto social e cultural. A avaliação social desse mesmo objecto é também um factor que irá contribuir para o peso simbólico individual. Por exemplo, em Portugal, possuir automóvel nos anos 20 significava que o dono gozava de riqueza, tendo consciência disso o sujeito podia sentir, por exemplo, orgulho. Tal como este exemplo demonstra que o valor simbólico nada tem a ver com a função utilitária de um automóvel, Papanek (1995) afirma isso mesmo:

⁵¹ Desmet 2009:5

*“(...) o design tem tendência a incorporar significados sociais, ou serve para que determinados significados sociais sejam aceites. Damos valor a objecto de design por muitos motivos diferentes, mas a maior parte já não tem ligação quer com o uso do objecto quer com as intenções primitivas do designer.”*⁵²

Por outro lado, esta função pode estar associada a memórias de situações, experiências passadas ou de pessoas que nos são queridas (Papanek 1995 e Norman 2004). O valor simbólico pode por sua vez implicar que o objecto adquira um valor emocional significativo para o proprietário sem que haja sequer valor utilitário. Norman, exemplifica esta questão com os banais souvenirs como miniaturas de monumentos que em nada contribuem para simplificar as tarefas essenciais à vida humana mas que adquirem valor pelo significado a eles associado, sendo que muitas vezes o importante nem é o objecto em si, é a história que este evoca. “We become attached to things if they have a significant personal association, if they bring to mind pleasant, comforting moments.”⁵³

Em suma, as funções não-utilitárias são dificilmente desagregadas uma da outra pela mútua influência que adoptam. Quer seja por razões de significado individual ou mensagem social, todos os artefactos acarretam uma função simbólica agregada inevitavelmente a uma função emocional. Por outro lado, facilmente se comprovou que a função utilitária é independente das últimas, não necessita de estar presente para haver uma relação simbólica e emocional, até pelo contrário, muitos artefactos não são estimados não pelo seu desempenho utilitário. Fica então demonstrado, mais uma vez, que a distinção entre os conceitos “necessidade” e “supérfluo” não são aplicados adequadamente aos artefactos.

*“Homem, técnica e bem-estar são, em última instância, sinónimos.”*⁵⁴

2.3 Os artefactos como prolongamento do indivíduo

Os artefactos aqui retratados são comparáveis aos *media*, são um meio para fazer algo, para atingir um objectivo. McLuhan classifica-os como extensões do corpo cujo sujeito se aproveita como forma que encontrou para superar a sua barreira condicionante com o fim de realizar algo. Por outro lado, o homem carece de artefactos de tal forma que estes se tornam extensões do corpo enquanto complementos. Apesar de normalmente os objectos serem exteriores a este último e portanto independentes deste, é certo que eles servem para “realçar o corpo, devolver-lhe a integralidade ou compensar deficiências físicas”⁵⁵. Adrian Forty admite haver duas formas desse prolongamento se formalizar: enquanto complementos do corpo ou

⁵² Papanek 1995:195

⁵³ Norman 2004:48

⁵⁴ Gasset 2006:37

⁵⁵ Forty 1990:91

substitutos parciais do mesmo. A função substituição (como os biberões ou chupetas o são relativamente à mama materna) e a função complemento (como a caneta que completa a mão para desenhar signos), são muitas vezes fundidos num só objecto – os chamados “híbridos”⁵⁶ que representam a esmagadora maioria dos artefactos. A faca, exemplo de um artefacto híbrido, substitui os dentes e completa a mão.

Mas até que ponto estas extensões são literais ou só metafóricas? Aquando da referência a utensílios pré-históricos rudimentares com o intuito de realizar a tarefa de um modo satisfatório para o qual foi desenhado, eles são facilmente pensados como extensões literais. Contudo, como foi visto no subcapítulo anterior, os artefactos vão igualmente completar o corpo a nível sensorial e emocional. Perante artefactos que, para além de realizarem convenientemente a tarefa utilitária para a qual foram projectados, também contêm a funcionalidade de colmatar falhas sensoriais e cognitivas do corpo, será que se pode afirmar que estamos perante artefactos literais? Como foi visto no subcapítulo anterior, os artefactos não desempenham unicamente funções utilitárias, as funcionalidades simbólicas e emocionais são tão ou mais importantes que as primeiras.

“A grande falha do funcionalismo enquanto teoria do design foi o seu carácter anti-social (...) porque as próteses não são apenas um processo literal de prolongamento dos membros, podem também ser um prolongamento simbólico. Os objectos tornam-se prolongamentos simbólicos do corpo, substituem ou representam partes do corpo, ou o corpo no seu todo, adquirindo, assim, significado social (...).”⁵⁷

Vairinhos (2002) aborda esta questão centrando o autor do artefacto como aquele que premedita o significado simbólico deste. Por esta razão é também o autor desse prolongamento que acaba por ser virtual pois é a extensão em que o criador é representado:

“A acção que decorre do uso de uma ferramenta é codificada por um sujeito, um predicado e um objecto. Em termos cognitivos o momento da codificação acontece antes da construção. Em qualquer artefacto ou obra de arte esconde-se um sujeito, ainda no contexto da interactividade, em que é interfaciado fragmentado nas suas diversas representações, desmaterializado e desprovido de corpo, a sua ausência torna-o omnipresente.”⁵⁸

Se o corpo nº 3 de lhde, de que se falou no capítulo anterior, é o autor dos artefactos então, qualquer que seja o resultado ele será inevitavelmente um reflexo desse corpo cultural e social, estando sempre associado simbolicamente ao autor pelo contexto em que foi criado. A obra

⁵⁶ Conceito segundo Adrian Forty 1990

⁵⁷ Forty 1990:89

⁵⁸ Vairinhos 2002:49

final será mais um reflexo dos múltiplos factores que constituem o corpo criador. Logo, segundo Vairinhos, a concepção enclausura simbolicamente o autor pela inevitabilidade de ele se reflectir na sua obra.

De qualquer um dos pontos de vista é certo de que o homem carece de extensões para sobreviver. Forty refere-se aqui à incompletude no sentido biológico ou físico; as condições do homem tal como foi visto no final do capítulo 1. Se por exemplo desenrolhar fosse vital então, com certeza que o organismo humano estaria apetrechado com um saca-rolhas (Forty 1990).

“Quer se tenha uma visão literal quer metafórica dos artefactos como prolongamentos de membros e órgãos, uma das implicações do debate ideológico era a de que o ser humano é, num certo sentido, «incompleto».”⁵⁹

Tendo em conta esta problemática, o design deve ter em consideração a criação de artefactos que se assemelhem às soluções encontradas na natureza. Não só a nível formal mas também a nível sensorial. Coligando ao especial enfoque da presente dissertação, a indústria automóvel, convém em primeiro lugar ter em conta que o automóvel foi concebido com a finalidade de diminuir o tempo a percorrer entre duas distâncias. Será interessante reflectir sobre o que acontece durante esse tempo que foi diminuído. Sempre por meio da percepção háptica, o condutor muda de direcção com o volante, sente as vibrações associadas ao motor e ao estado do pavimento.

“(...) people touch the bread through the knife they cut with, they touch the road through the bicycle they are riding on, the tennis ball through the racket they hit with, and the paper through the pen they are writing with.”⁶⁰

Por sua vez, o volante e a manete são as interfaces entre utilizador e meio. São estes artefactos que se transformam num prolongamento dos braços e mãos do sujeito, através dos quais este último capta algumas das sensações tácteis vindas do exterior do automóvel. Quanto mais o sujeito se relacionar com estes interfaces como prolongamentos literais, melhor será a relação emocional e simbólica entre eles. Daí que seja relevante que o condutor tenha uma experiência táctil positiva com estes interfaces.

⁵⁹ Forty 1990:21

⁶⁰ Sonneveld & Schifferstein 2007:5

Capítulo 3 – A Percepção Táctil, Háptica e a Experiência Táctil

3.1 Definição e diferença entre percepção táctil e háptica

De entre os 5 sentidos, devido à sua complexidade, o tacto é o que apresenta mais controvérsia na sua definição e caracterização. Ao longo do tempo, conforme as influências contemporâneas o tacto foi sendo analisado e dividido em diversos “sub-sentidos”.

Das primeiras análises relativas ao sentido do tacto, convém referir as experiências práticas de Ernst H. Weber (1795-1878) cujo objecto de estudo eram essencialmente a pele e os receptores sensoriais (nervos sensoriais), que nela se encontram. Weber começou por colocar a hipótese de haver diferenças de sensibilidade em diferentes áreas do corpo; com um compasso pressionava um indivíduo em dois pontos distintos e media a distância mínima necessária entre as duas extremidades para que o sujeito os distinguisse como dois pontos em vez de um só. Asseverou que quanto menor for a separação dos dois pontos percebidos como distintos, maior é a sensibilidade da zona do corpo em questão. Estas experiências encaminharam-no para a conclusão de que a acuidade táctil é maior em zonas como os lábios ou as pontas dos dedos (Ross 1996). Hoje sabe-se que a razão de isso acontecer se deve à concentração de terminações nervosas, como irá ser analisado no capítulo 3.1.1. Weber desenvolveu ainda outras experiências que consistiam em levantar e baixar objectos de diferentes pesos com a mão e braço. Comparando estas duas experiências e baseado na sensibilidade que um sujeito tem para o peso de um objecto, Weber admitiu a que na primeira o sujeito recebia menos informações sobre o objecto com que estava em contacto do que durante a segunda em que o sujeito manipulava activamente o objecto (Ross 1996). Esta conclusão é de extrema importância visto que distingue as duas formas pelas quais o ser humano pode captar as sensações tácteis. Porém, só posteriormente é que foram distinguidas e nomeadas como percepção táctil (ou tacto passivo) e percepção háptica ou (tacto activo).

Tal como o nome indica, quando há tacto passivo, (percepção táctil), o sujeito mantém-se imóvel sendo tocado pelo objecto que se move na sua direcção. A captação de informações sobre o objecto depende unicamente da estimulação dos nervos sensoriais da pele (Gibson 1966, Jiménez 1999).

No caso do tacto activo, (percepção háptica), é o sujeito que procura o objecto, movimenta o corpo e/ou a(s) mão(s) voluntariamente “(...) com el propósito de captar cierto tipo de información [sobre o objecto].”⁶¹. Aqui o sujeito tem maior poder de controlar a estimulação sensorial. A percepção háptica é portanto derivada de um conjunto de dois sistemas informativos: da cinestesia (movimentação e localização dos membros) e dos nervos sensoriais residentes na pele (Gibson 1966).

⁶¹ Jiménez 1999:561

“Apparently, in actively reaching out to manipulate and touch the world your attention is directed towards the object, whereas in being touched your attention is directed towards the sensations caused by that object. But in interaction, one can be made aware of both.”⁶²

Sintetizando temos por um lado a pele que é o órgão responsável pela sensibilidade do indivíduo para as variações do meio. Isto acontece através da existência de terminações nervosas que captam as informações de, por exemplo a temperatura de um volante, enviando-as para o córtex cerebral. Porém, é através da mão, em conjunto com a destreza dos dedos, que o mesmo indivíduo é capaz de manipular os objectos, sentir as suas características como um todo e utilizar essa informação para se servir do artefacto em questão. Para melhor entender e caracterizar a percepção tátil e háptica, os dois subcapítulos seguintes serão dedicados ao estudo da pele e nervos sensoriais em primeiro lugar, seguido da mão e dos dedos.

3.1.1 A pele e os nervos sensoriais

A pele é um órgão do corpo humano que pode ser visto como uma barreira – cobre a totalidade do nosso corpo e tem como funções principais e primordiais manter os órgãos internos (vasos sanguíneos, intestinos, estômago, etc) em posição assim como protegê-los de agressões, impactos, variações de temperaturas, bactérias/vírus ou poeiras (Goldstein, 2002). A pele é ainda dotada de nervos sensoriais com receptores de sensações que, perante a sua estimulação através do contacto com algum objecto, transmitem as informações recebidas ao cérebro para que ele possa actuar conforme a situação em causa (como já foi abordado no capítulo 1). Este sistema de troca de informações afecta directamente a sobrevivência da pele uma vez que é graças a estes nervos sensoriais que informações como temperaturas ou pressões extremas chegam ao cérebro em forma de aviso (se tocarmos num tacho quente ou num alfinete somos impelidos a retirar imediatamente a mão). Sem sensibilidade tátil, a saúde da pele e consequentemente a integridade de todo o corpo, estaria seriamente comprometida. Essencial para a sobrevivência mas igualmente útil para o sujeito a nível social, as terminações nervosas da pele possibilitam captar e entender variações do meio físico que envolve o indivíduo de modo a que consiga interagir com ele. É neste sentido que o presente estudo se debruça, de modo a entender como é possível tirar maior e melhor partido das estimulações tácteis que nos chegam constantemente através de tudo o que tocamos.

A pele é constituída por uma série de camadas de células que se regeneram de dentro para fora e que se acomodam sobre uma porção de gordura. A camada exterior, a epiderme, é

⁶² Sonneveld & Schifferstein 2007:5

aquela com que temos contacto directo e que na verdade é formada por uma camada grossa de células mortas; por baixo localiza-se a derme, “(...) formada por tecidos nutritivos y conectivos.”⁶³. É precisamente aqui, na derme ou na zona fronteira entre a derme e epiderme, que as terminações dos nervos sensoriais se encontram, tal como se ilustra na Figura 11.

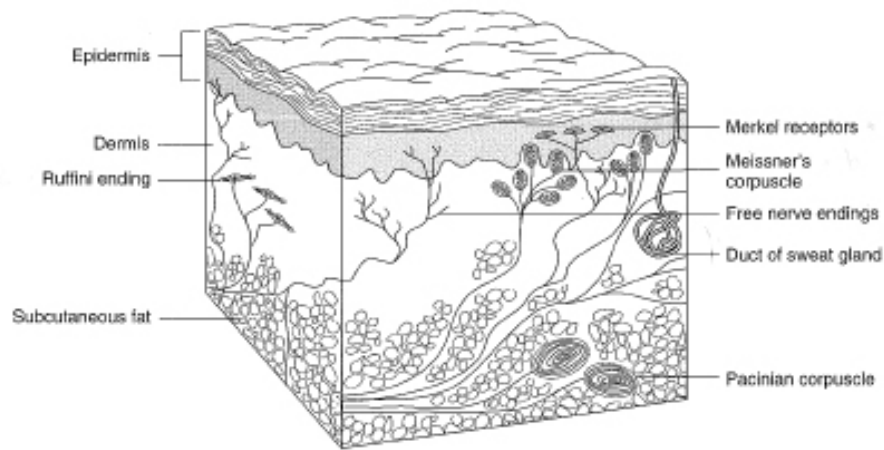


Fig. 11: “A cross section of glabrous (nonhairy) skin, showing the layers of skin and some of its receptors.” Fonte: Goldstein 2002:438

De uma forma resumida, Goldstein e Jiménez discriminam os mecanorreceptores e os termorreceptores como os nervos mais importantes para o tacto e que traduzirem informações de ordem mecânica e térmica (respectivamente) conduzindo essas informações para o córtex cerebral a fim de serem processadas e utilizadas pelo sujeito. Dos mecanorreceptores existem quatro tipos de receptores diferentes (Merkel, Ruffini, Pacini e Meissner) que se distinguem pela forma e localização na pele. Cada um tem uma função específica, sendo mais sensível a determinados estímulos do que outros. As suas localizações e formas ilustram-se nas Figuras 11 e 12 respectivamente.

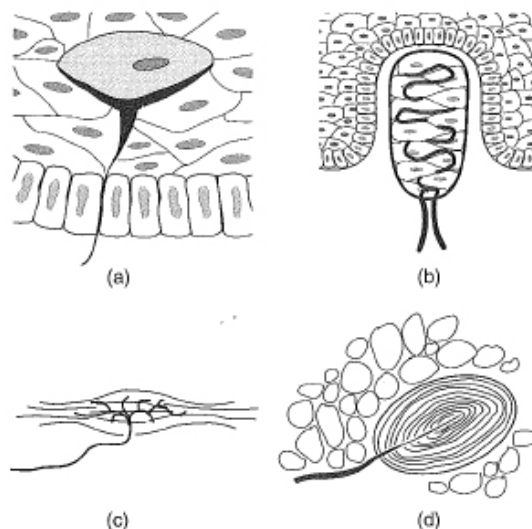


Fig. 12: “The four major receptors for tactile perception: (a) Merkel receptor; (b) Meissner corpuscle; (c) Ruffini cylinder; and (d) Pacinian corpuscle.” Fonte: Goldstein 2002: 438

⁶³ Jiménez 1999:552

Os receptores de Merkel e os corpúsculos de Meissner são ambas terminações sensíveis à pressão. Enquanto que o primeiro capta informações de pressão prolongada como quando se agarra nalgum objecto e se sente a pressão deste contra a mão, o segundo sendo de adaptação rápida traduz informações sobre as texturas como quando os dedos acariciam a superfície de um objecto. Os cilindros de Ruffini são sensíveis ao alongamento da pele permitindo sentir, por exemplo, se há atrito ao acariciar um objecto enquanto que os corpúsculos de Pacini estão feitos para captar vibrações (Goldstein, 2002)

Quanto aos termoreceptores, Goldstein afirma haver tanto receptores especializados na captação de calor como de frio, em que ambos captam variações de temperatura mas respondendo mais rapidamente a determinadas temperaturas conforme sejam de frio ou calor. Relativamente a uma terminação nervosa de calor, Goldstein afirma:

“(1) It acts like thermometer, increasing its response rate as the temperature increased; (2) it continues to fire as long as the higher temperature continues; (3) it decreases its firing rate when the temperature is decreased; and (4) it does not respond to mechanical stimulation.”⁶⁴

As terminações nervosas de frio respondem às temperaturas baixas de forma opostas às acima descritas.

Para além destes dois conjuntos de receptores, existem os chamados nociceptores especializados em responder a estímulos de dor (nocivos) quer sejam de origem térmica ou mecânica, “A receptor preferentially sensitive to a noxious stimulus or to a stimulus which would become noxious if prolonged.”⁶⁵ Porém, o IASP (International Association for the Study of Pain) define a dor como uma experiência sensorial e emocional em que houve ou se potenciou danos ao organismo; não é considerado verdadeiro que a dor seja de origem unicamente sensorial.

Sintetizando, há uma certa diversidade na concentração de qualquer uma das terminações sensoriais referidas, dependendo da zona do corpo. Por exemplo, mediante a necessidade de mais sensibilidade para distinguir texturas haverá mais terminações de Meissner, como acontece nas pontas em detrimento de, por exemplo a palma da mão (Goldstein, 2002).

Ainda assim, e como já foi referido, Weber descobriu, com o seu método experimental descrito anteriormente que, de uma maneira geral a sensibilidade de detectar com menor distância dois pontos de pressão varia conforme a zona do corpo (Ross 1996). Estudos posteriores chegaram à conclusão que a susceptibilidade às variações mecânicas de cada zona do corpo está representada no córtex cerebral ocupando aqui uma área maior ou menor conforme o seu grau

⁶⁴ Goldstein 2002:443

⁶⁵ International Association for the Study of Pain (2010) [online]

de sensibilidade; podendo com esta informação criar um mapa designado de “humúnculo sensorial” (Jiménez 1999) como ilustra a Figura 13. Como se pode verificar pela imagem, é nas mãos e nos lábios que esta sensibilidade é maior, sendo que nos dedos (especialmente na ponta), a quantidade é ainda mais acentuada, tal como Weber tinha concluído com as suas experiências no século XIX. Pelo contrário, no tronco e nas costas, a quantidade de nervos sensoriais é reduzida. Esta maior quantidade de terminações nervosas permite que as mãos sejam uma das partes do corpo a ter maior sensibilidade às variações de temperatura, alongamento, vibração ou pressão que, por sua vez, faculta uma análise formal mais precisa dos artefactos (através do tacto), nomeadamente de pequenas texturas imperceptíveis se tocadas, por exemplo, com o braço.

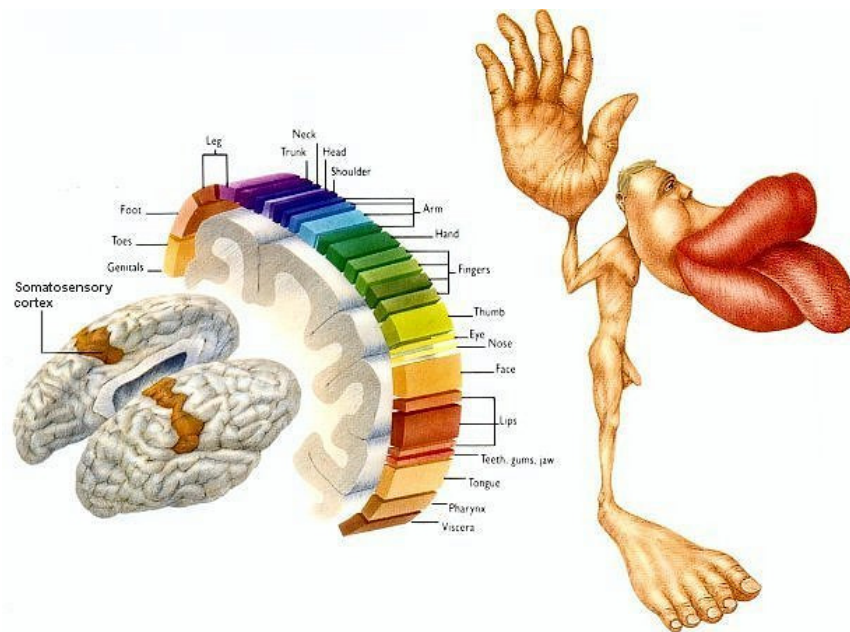


Fig. 13: “Humúnculo sensorial”.

Fonte: <http://universe-review.ca/R10-16-ANS.htm>

3.1.2 A mão

Como referido anteriormente, é a percepção háptica que permite interagir de forma a receber mais informações sobre os artefactos. O facto de o sujeito agir sobre os objectos de forma activa e manipuladora é fundamental. As mãos, enquanto órgãos dotados de relativa destreza, são peças essenciais para o referido tacto activo.

“La mano es um órgano dotado tanto de capacidad perceptiva de las cualidades del tacto como el calor, el frío, la dureza, la suavidad, como para la manipulación de los objetos del medio.”⁶⁶

⁶⁶ Jiménez 1999:561

Por estes motivos, já nos anos 30, Katz elevou a mão como órgão de excelência para o tacto, (em detrimento da pele como outros autores consideram) tal como o ouvido é para a audição ou o nariz para o olfacto (Jiménez 1999).

A mão é constituída por três campos distintos: carpo (zona do pulso que liga a mão ao braço), metacarpo (a palma da mão) e cinco dedos com tamanhos desiguais que lhe conferem maior destreza. (ver Figura 14) Existe um total de 27 ossos numa mão adulta e completamente desenvolvida o que se traduz em 23 articulações.

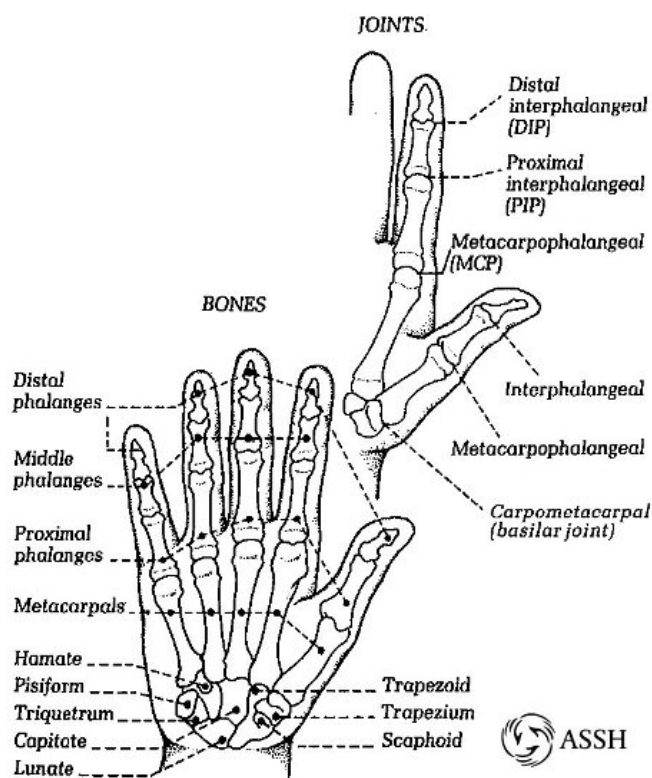


Fig. 14: “A mão e a sua constituição”.
Fonte: ASSH – American Society for
Surgery of the Hand (2010) [online]

“(...) there are a total of 23 degrees of freedom available solely in the hand above the wrist, to which we usually add another six degrees of freedom, which cover its movement in 3 dimensions. A hand can move not only up-down (y-axis), left-right (x-axis) and forward-backward (z-axis), but also rotate about these axes.”⁶⁷

Não deixa de ser interessante a forma como Kadous se refere às articulações e aos movimentos axiais como “graus de liberdade”. É graças ao maior número de ossos e articulações presentes na mão e, principalmente os dedos, que as faz tão flexíveis, aumentando o número de movimentos possíveis e daí fazer todo o sentido que sejam caracterizados dessa forma. Apesar das acções da mão serem em maior quantidade do que qualquer outro membro do corpo humano, estas são limitadas. A Figura 15 ilustra o leque de movimentos exequíveis havendo em grande parte das vezes um eixo como referência.

⁶⁷ Kadous 1995 [online]

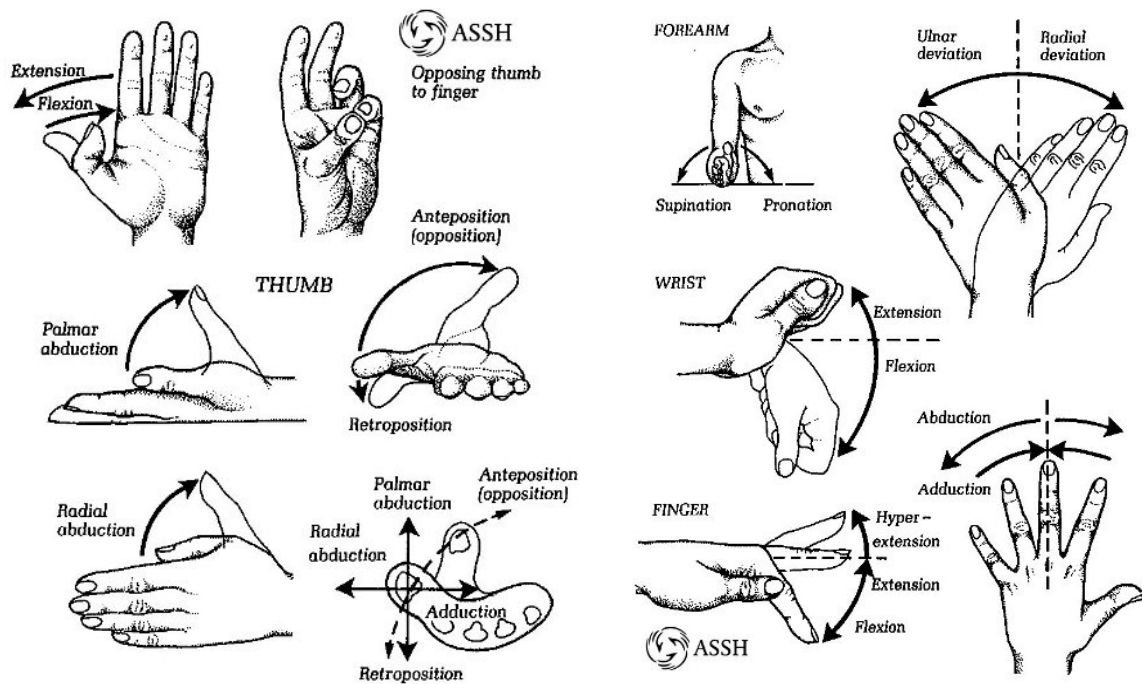


Fig. 15: “Possíveis movimentos da mão”. Fonte: ASSH – American Society for Surgery of the Hand (2010) [online]

3.1.3 Movimentos característicos para conhecimento de um artefacto

Tendo em conta a definição de percepção háptica, como é que os objectos são de facto percebidos, manipulados e a sua informação assimilada? Klatzky, psicóloga perita na percepção háptica, estudou em conjunto com Lederman os movimentos que um indivíduo executa para tomar conhecimento das características de um objecto. A estes movimentos geralmente combinados e executados de forma seguida mas aleatória, Klatzky e Lederman denominaram de “exploratory procedure” (EP). EP é a designação dada a seis conjuntos-padrão de acções, cada um associado ao conhecimento de uma dada característica objectual sem a presença de visão (Klatzky & Lederman 2002).

Como ilustra a Figura 16, os seis conjuntos são:

- 1- Movimento lateral ou acariciar favorece a apreensão das texturas do objecto/material. Esta acção é caracterizada pela utilização das pontas dos dedos por ser a localização de excelência dos receptores de Merkel;
- 2- Segurar no objecto suportando-o sem ajuda externa permite determinar o peso do objecto;
- 3- Pressionar o objecto com uma mão enquanto que a outra o mantém no sítio facilita compreender a sua dureza, a resistência à força e a rapidez com que retoma a forma (ou não);
- 4- Agarrar o objecto cercando-o permite entender a sua forma e volume geral;
- 5- Tocar no objecto sem movimento de modo a determinar a temperatura deste;

6- Contornar o perfil para determinar a sua forma mais pormenorizada.
(Lederman & Klatzky 2009)

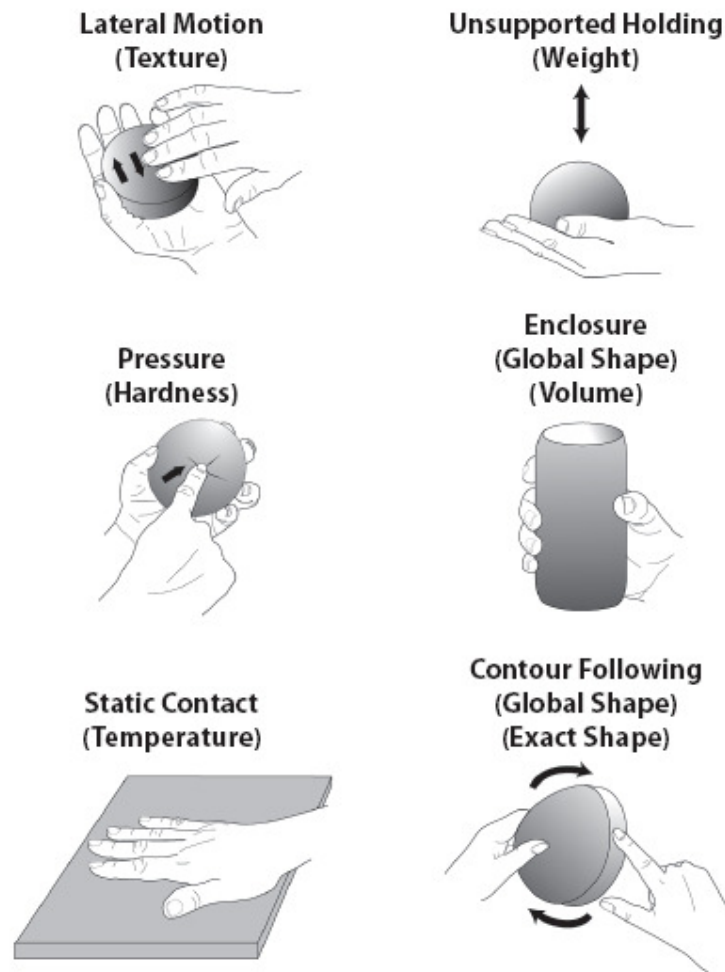


Fig. 16: “Movimentos exploratórios para conhecimento de objectos com a mão”.
Fonte: Lederman & Klatzky 2009:1446

Apesar de Lederman e Klatzky terem definido estes 6 tipos de acções, eles são habitualmente empregues não de forma individual como aqui demonstrados mas sim de forma simultânea. Como quando durante a condução se sente a temperatura do volante enquanto que se depreende a sua forma geral e eventuais texturas inerentes ao material usado.

3.2 Definição de experiência tátil e a sua importância

Descascar uma laranja, folhear um livro, adaptar a temperatura da água do banho, conduzir, telefonar à amiga ou abrir a janela são acções banais baseadas no tacto e no lidar de objectos com as mãos. Para além de realizar acções para atingir um objectivo, é também através da percepção háptica que muitas vezes reconhecemos objectos sem a visão (escolher a chave no

bolso entre o telemóvel e um lenço) ou sentimos o afecto daqueles que nos são próximos. Basta uma pequena introspecção para o sentido do tacto e a sua importância na vida quotidiana ser devidamente apreciada.

“(...) people actually need touch to get to know and understand the world. Likewise, people need touch to know and understand the man-made objects they are manipulating to grasp their meaning (...). This knowing through bodily experiencing is different from the knowledge gained through thinking as deduction from theory.”⁶⁸

Goldstein destaca ainda o tacto dos demais sentidos como sendo aquele que é essencial à sobrevivência da espécie humana, uma vez que sexo (e portanto reprodução da espécie) sem sensação tátil perderá certamente a sua importância.

Todos estes exemplos de acções incluem mais processos cognitivos do que a mera captação de sensações. Até aqui foi analisado o tacto enquanto meio sensorial e perceptivo (factual) nos conceitos de tacto passivo e activo. Porém, como foi estudado no primeiro capítulo, a percepção filtra as informações recebidas através de (p. ex.) factores motivacionais originando uma série de acontecimentos emotivos que influenciam as sensações recebidas e dos quais não se podem dissociar. Assim, para o presente estudo, a análise das interacções entre sujeito e interfaces durante a condução automóvel engloba necessariamente questões humanas. O conceito de experiência de Schifferstein e Desmet ilustra bem a questão:

“A product experience is defined here as the entire set of psychological effects a product has on a user. The product experience thus includes its perception, the identification process it triggers, the cognitive associations and memories it activates, the feelings and emotions it elicits, and the evaluative judgments it brings about.”⁶⁹

Portanto o conjunto de matéria real (volante, manete), sensações, percepção e emoções compõem o conceito de experiência focada no sentido tátil. Por outras palavras, a experiência tátil é constituída pela coordenação da percepção háptica juntamente com todos os processos cognitivos acima referidos. A experiência tátil é estudar o fenómeno de conhecer (p. ex.) o volante por meio do tacto num dado momento.

Como foi analisado no capítulo 1, as emoções estão directamente ligadas às motivações e vice-versa. Harry F. Harlow, um cientista da Universidade de Wisconsin que estudava as motivações comportamentais realizou um estudo com um pequeno macaco órfão para as melhor compreender. Nesta experiência foram criados duas versões da mãe do pequeno

⁶⁸ Sonneveld & Schifferstein 2007:3

⁶⁹ Schifferstein & Desmet 2007:3

animal, uma de arame com um biberão acoplado para o alimentar e um segundo, também de arame, mas coberto de um material suave semelhante a pêlo. O que se verificou foi que o macaco passava a maioria do seu tempo na versão felpuda indo somente alimentar-se rapidamente à versão de arame (Harlow 1973).

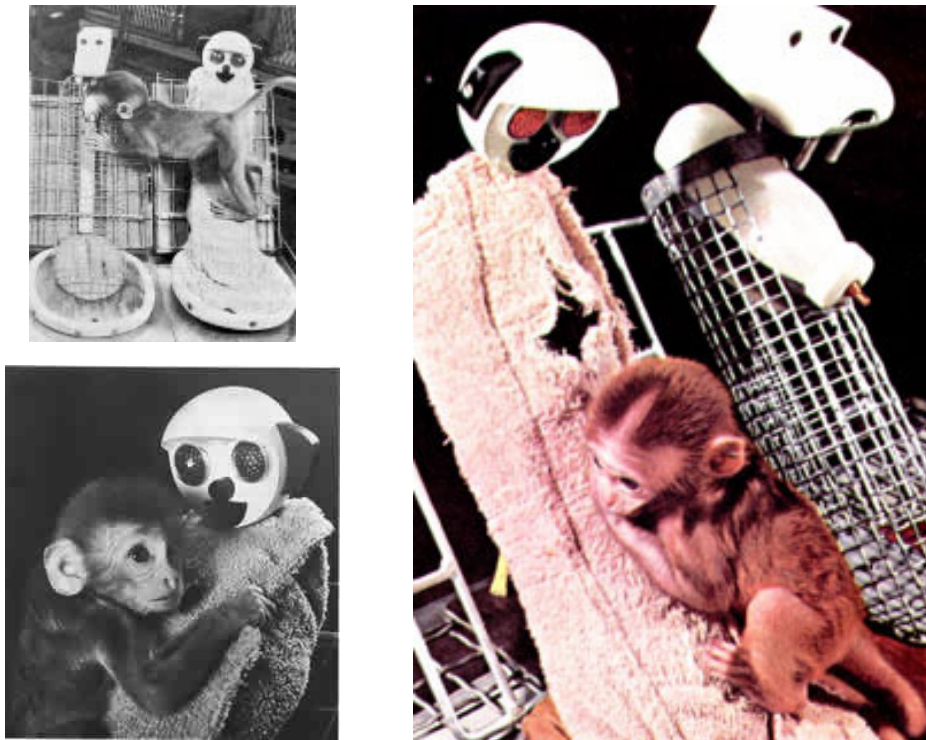


Fig. 17: “O pequeno macaco órfão na sua «mãe» de tecido”. Fontes:
http://psych.wfu.edu/attachment_schirillo/
<http://psych.wisc.edu/henriques/resources/clothmom.jpg>
<http://www.muskingum.edu/~psych/psycweb/history/harlow.htm>

Desta simples experiência Harlow concluiu que os sentimentos de pertença e intimidade, que o modelo com o pano providenciava, se sobrepuseram à satisfação das necessidades fisiológicas; neste caso da fome (Harlow 1973). O pequeno macaco preferia o modelo com o pano macio pois este modelo substituíra de melhor forma a ausência de contacto materno. É através do toque e manipulação que se desenvolvem laços afectivos e sentimentos de pertença nas relações interpessoais.

Estas ligações afectivas e sentimentos funcionam de forma semelhante nas interacções com objectos. É na mesma a sensação tátil que permite a ligação emocional conferindo proximidade e familiaridade entre o utilizador e o artefacto; a ausência do tacto cria sentimentos de que um artefacto não pertence ao sujeito (Schifferstein & Desmet 2007)

“The extent to which familiar products were perceived as foreign, however, was larger for touch than for vision. Apparently, if the feel of a product is largely

*absent, this results in stronger feelings of alienation than if the product can no longer be seen.*⁷⁰

Por outro lado, é a percepção háptica que, mesmo actuando sem ajuda de qualquer outro sentido, permite extrair uma grande quantidade de informação sobre um artefacto ou até fazer o reconhecimento no caso de objectos mais comuns (Klatzky & Lederman 2002, Sonneveld 2007). Klatzky & Lederman efectuaram experiências em sujeitos de olhos vendados

*“Whereas vision and audition are recognized for providing highly precise spatial and temporal information, respectively, the haptic system is especially effective at processing the material characteristics of surfaces and objects.”*⁷¹

3.2.1 O tacto, a sua relação com os restantes 4 sentidos e a sua interdependência (Cross-modal perception)

*“Popular belief holds that vision dominates human experience.”*⁷²

Uma das justificações para isto acontecer é pelo facto da visão ser responsável por recolher uma grande percentagem da informação disponível e num curto espaço de tempo, relativamente aos restantes sentidos (Schifferstein & Spence 2007). Porém, numa experiência levada a cabo por Schifferstein e Desmet conclui-se que, dependendo do artefacto em questão e com que fim está a ser empregue, os utilizadores reportaram variações na relevância de cada sentido. Por exemplo, para uma bolacha ou bebida é o paladar que detém grande parte da informação que o sujeito quer saber; na utilização de um aspirador será a audição e num perfume, o olfacto (Schifferstein & Desmet 2007).

*“The relative importance of a modality for product usage in general may depend, for example, on the variation in sensory stimulation in that modality over products, the relevance of the sensory information for functional usage, and on its role in enjoying products.”*⁷³

Pela mesma ordem de ideia é difícil o tacto ser usado estritamente sem mais nenhum sentido. Pode-se dar o caso de um sentido se sobrevalorizar numa situação em relação aos outros contudo, não deixa de ser verídico que todos os 5 sentidos funcionam em conjunto sendo crítico a sua estrita separação sem considerar os demais. A experiência tátil é inevitavelmente influenciada pelos restantes 4 sentidos. Sensações, percepção, acção e emoção são os

⁷⁰ Schifferstein & Desmet 2007:28

⁷¹ Lederman & Klatzky 2009:1439

⁷² Schifferstein & Desmet 2007:4

⁷³ Schifferstein & Desmet 2007:4

elementos essenciais para uma experiência completa que, durante a interacção, irão influenciar-se mutuamente definindo e dando significado ao sujeito. Da mesma forma, os 5 sentidos funcionam em conjunto para melhor informar o sujeito que, dependendo da situação, pode ser dado mais relevância a dois ou três sentidos. Durante a condução automóvel distinguem-se as diversas funções de cada sentido: o volante enquanto objecto estimula as mãos do condutor que o agarra, indicando a estabilidade do veículo pelas vibrações; a visão informa dos obstáculos que se aproximam, o olfacto detecta se por exemplo há algum cheiro a borracha queimada e a audição permite detectar os barulhos do motor.

Paralelamente à eleição do sentido mais relevante numa determinada interacção, a cada modalidade sensorial está associada algumas funções gerais. Como já foi referido, a visão é responsável por recolher a maior percentagem de informação, seguido pelo tacto. Embora o primeiro tenha uma intensidade e impacto menor que o último, são estas duas modalidades que de uma forma geral dispõem dos detalhes do artefacto que são responsáveis pela execução de tarefas (Schifferstein & Spence 2007). O olfacto⁷⁴ está, por seu lado, intimamente ligado a questões emocionais responsável por despoletar memórias de experiências passadas, a sua ausência não implica uma má utilização do artefacto caso este não seja do foro alimentar, pode contudo por em risco a ligação emocional com o produto (Schifferstein & Spence 2007). A audição é o sentido que providencia informações do estado actual do produto estando ligado à comunicação entre produto e utilizador; a sua ausência provoca no utilizador sentimentos de estar desligado do meio envolvente (Schifferstein & Desmet 2007).

“Given that olfaction and touch are often regarded as being our more ‘emotional senses’ (...) this may help to explain the somewhat counterintuitive finding that products are experienced ‘more intensely’ when vision is denied.”⁷⁵

De forma sucinta temos a visão e o olfacto como as duas extremidades, o primeiro que possibilita as informações factuais e o segundo que despoleta emoções (Schifferstein & Spence 2007). O tacto e a audição encontram-se no meio destes dois (Schifferstein & Desmet 2007), sendo que o tacto tem a vantagem de ser uma mistura da visão e olfacto por providenciar igualmente grande quantidade de informação e, pela natureza dos seus estímulos, provocar emoções no sujeito (Schifferstein & Spence 2007).

Porém, todos os 5 sentidos são necessários e participam nas diversas interacções⁷⁶: a bolacha também é tocada pelas mãos e sentida a sua textura dentro da boca; o frasco do perfume também é agarrado e admirado pela sua cor translúcida, etc. Eliminar alguma das modalidades sensoriais leva a que o sujeito não capte de forma eficaz as informações que a modalidade

⁷⁴ Como o paladar depende do olfacto, Schifferstein & Spence (2007) consideram-nos uma só modalidade.

⁷⁵ Schifferstein & Spence 2007:3

⁷⁶ Tendo em conta que o organismo do sujeito está preparado para receber informações dos 5 sentidos.

mais relevante tem para oferecer, consequentemente, aumenta a probabilidade de o artefacto ser usado de forma inadequada o que origina sentimentos de frustração (Schifferstein & Desmet 2007). Portanto nenhuma modalidade sensorial pode ser subestimada durante o design de produto, em especial destaque para interfaces de condução automóvel já que qualquer erro por parte do utilizador pode ser sinónimo de fatalidade.

“All the sensory information people receive when they interact with products – independent of whether the designer created it intentionally or accidentally, and independent of whether the user perceived it consciously or unconsciously – can have an effect on product perception, cognition, experience and behaviour.”⁷⁷

⁷⁷ Schifferstein & Desmet 2008:139

Parte II

Análise Prática

Capítulo 4 – A Experiência Tátil Aplicada à Indústria Automóvel

4.1 Objecto de estudo

“The importance of tactile perception is aroused, from the conception and the design of a product.”¹

Neste capítulo será analisada uma das possíveis aplicações práticas das questões teóricas estudadas ao longo desta dissertação. Apesar das áreas de interesse, onde a experiência tátil pode e deve ser desenvolvida a nível do design, serem inúmeras, a que irá ser explorada aqui será a indústria automóvel especificamente os seus interiores. Peças que durante a condução são sujeitas a constante manipulação e onde existe troca de informações (feedback); são elas: o volante, a manete das velocidades e o *tablier* com o painel instrumental, (ver Figura 18). Este último, pela sua natureza, contém mais do que uma peça, porém será analisado como um todo.



Fig. 18: "O interior automóvel".

Fonte: http://www.autolinedetroit.tv/journal/?attachment_id=1473

“The possibilities for visually differentiating oneself from the [automotive] competition appear to have been pretty much exhausted, however. Tactile surfaces, on the other hand, still offer a great deal of scope for creating unique designs.”²

¹ Sensotact (s.d.) [online]

² K 2010 (2010) [online]

4.1.1 A importância da experiência tátil na indústria automóvel contemporânea

A nível do mercado actual, algumas indústrias de fabrico de materiais e peças para os interiores automóveis têm encarado esta área com crescente interesse. Numa época em que a inovação é crucial para combater a crise económica que se faz sentir e fazer face à competitividade do mercado automóvel a “Kurz Leonhard Stiftung & Co. KG”³ é uma empresa que apostou em evidenciar o sentido do tacto nas peças para interiores automóveis. Esta empresa, sediada em Fürth, na Alemanha, participou no passado mês de Agosto do presente ano (2010), na exposição “K2010 - International Traid Fair No. 1 for Plastics and Rubbers Worldwide” em Dusseldorf, também na Alemanha e cujo enfoque é os materiais aplicados às indústrias. Neste contexto a Kurz afirmou:

“Looks alone are no longer sufficient; touch is now the 'in thing' for automotive interior design. As the surface finishing specialist Kurz reports, the demand for tactile, structured surfaces on interior components is increasing. In the past, high-gloss surfaces with a woodgrain or metallic look have generally been favored. Now auto manufacturers have discovered tactile surfaces, usually in conjunction with metallic designs, as a further interior design option.”⁴

Por outro lado, no sector nacional, já foram realizados alguns estudos para os interiores automóveis. Na publicação “Indústria Automóvel Portuguesa – Explorar o Desafio dos AutoInteriores”, é realizado um levantamento de materiais, tipologias de cores e padrões de acordo com a caracterização de diferentes clientes-tipo. Estas associações são baseadas em conceitos que qualifiquem cada um dos elementos e especialmente baseadas no sentido da visão. O especial interesse desta obra paira na preocupação dos autores considerarem relevantes os elementos que (visualmente), despertem a atenção do cliente para *tocar* nos interiores. Assim, embora não seja o enfoque desta obra, nela são ainda estudados alguns materiais que apelam, por meio da visão, para o sentido do tacto.

Num contexto mais prático, o engenheiro Carlos Valentim, director do departamento Técnico, Garantias & Formação da Toyota Caetano Portugal, S.A., reconhece a importância das experiências tácteis nos interiores automóveis. Enfatiza ainda a sua influência durante o acto imediato de compra em que é maior do que na ideia posterior que o condutor poderá ter ou não do contacto constante com o volante, manete e painel instrumental. Derivado da sua experiência no sector, afirma que “A compra de um carro é uma compra emotiva.”⁵. Segundo ele, este acto tem uma base racional como o preço, as questões ecológicas, a segurança ou o valor simbólico cuja ponderação varia de acordo com a faixa etária e o propósito da compra de

³ <http://www.kurz.de/>

⁴ K 2010 (2010) [online]

⁵ Valentim 2010 [entrevista]

veículo mas, dentro de uma selecção de quatro ou cinco automóveis a escolha é sempre emotiva.

Esta escolha com base nas emoções é dominada em parte pelos estímulos sensoriais de que o potencial comprador é sujeito no acto de selecção do automóvel: o cheiro que os materiais novos emanam, a robustez geral, a percepção estética do *tablier* com a sua mistura de cores, materiais e organização do painel de instrumentos (e que antecipa a experiência táctil). Quando finalmente o comprador tem a oportunidade de tocar e manipular os componentes do interior do automóvel, a sua tendência é para pressionar os diferentes materiais do *tablier* e agarrar o volante e a manete para perceber se o feedback dos materiais corresponde às suas expectativas: se é macio, confortável e firme (Valentim 2010 [entrevista]). A esta experiência sensorial que, mesmo variando de intensidade conforme o indivíduo, é comum a todos os potenciais compradores, Valentim intitula de “qualidade percebida”, pois para o comprador é a tradução sensorial de indicadores de qualidade.

4.2 Análise de ferramentas utilizados no estudo da experiência táctil

Paralelamente às indústrias de manufactura, as próprias marcas automóveis iniciam uma participação activa no estudo e desenvolvimento de uma aplicação mais generalizada e mais cuidada da sensação táctil no seu negócio. O director do grupo de design da Renault, Le Quement, é o criador da filosofia “Touch Design” que tem como base a premissa que dita que um conceito complexo e rico deve gerar um produto simples e intuitivo,

“In order to understand a product, the first sense solicited is the visual one's. It may arouse desire in touching the item. Once in the hand or in contact with a body part, the item function should be intuitively understood.”⁶

4.2.1 Sensotact®

Para melhor escolher as características do material a utilizar e para os produtos irem de encontro ao conceito acima indicado, o grupo de design da Renault toma partido do Sensotact®⁷. Esta ferramenta dispõe de meios instrumentais para uma análise experimental comparativa de características pré-definidas relativamente às sensações tácteis de diversos materiais. O objectivo é que seja possível uma clareza na definição dos conceitos pré-definidos

⁶ Sensotact (s.d.) [online]

⁷ “The Sensotact is developed and sold by the CEMAS (Centre of Microtechniques Evaluation dedicated to the Sensory Analysis) which is a competences group dedicated to the **subjective** and **objective description** of raw materials, products and their combined functional properties.” In Sensotact (s.d.) [online]

através da comparação de diversos materiais com uma diversidade a nível qualitativo ou quantitativo em relação às suas propriedades tácteis.

Os 10 conceitos pré-determinados que o Sensotact® delimita para descrever a experiência tátil (os quais por uma questão de precisão de linguagem não serão traduzidas), distribuem-se por 3 tipos de movimentos da mão:

- Movimento estático, com a descrição *thermal*;
- Movimento ortogonal, com as descrições *stickiness*, *hardness*, *nervousness* e *memory of shape*;
- Movimento tangencial, com *braking*, *depth*, *roughness*, *slippery* e *fibrous*.

(Ver Figura 19)

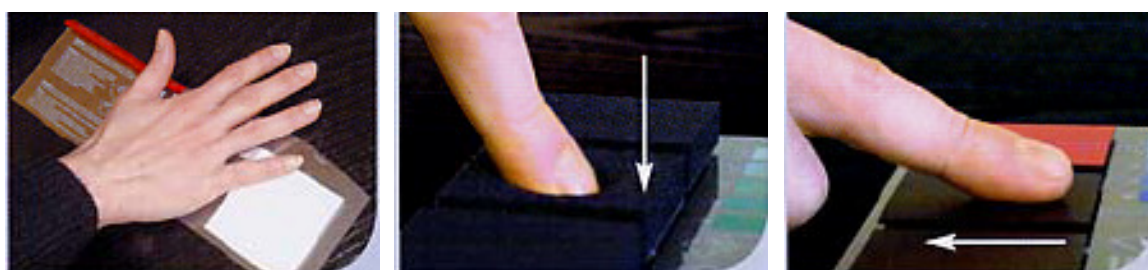


Fig. 19: "Os três movimentos cruciais para a utilização do Sensotact®".

Fonte: Sensotact (s.d.) [online]

Cada conceito está associado a um painel com 5 amostras de materiais distribuídas por uma escala de características variável qualitativamente ou quantitativamente (ver Figura 20) para comparação e melhor definição do conceito a ele associado. Por exemplo, para o conceito "thermal" o painel dispõe de 5 tipos de materiais com uma variedade de percepções termiais, do frio ao quente.

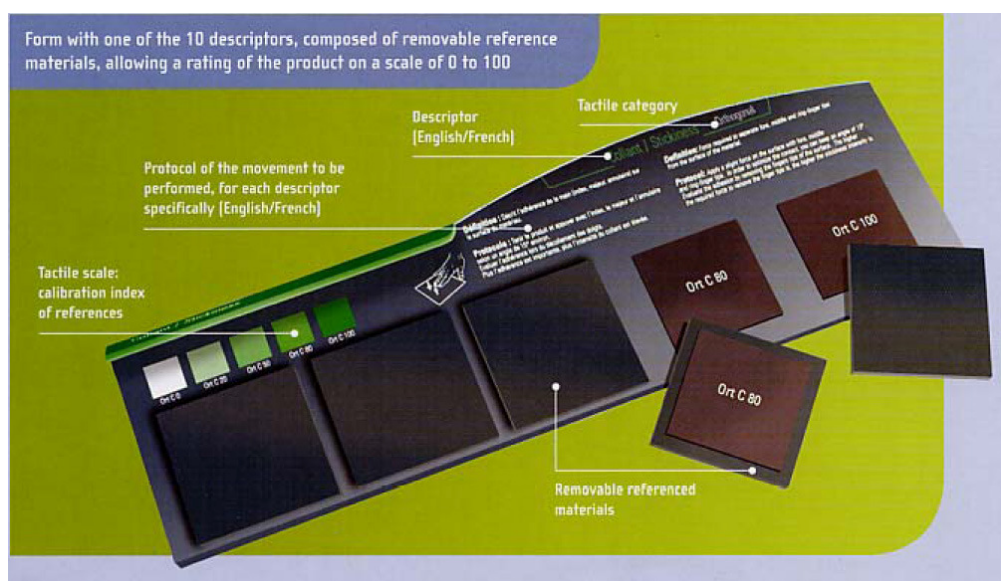


Fig. 20: "Painel com 5 amostras distribuídas por uma escala comparativa".

Fonte: Sensotact (s.d.) [online]

4.2.2 Tactual Experience Guide©

Com um propósito semelhante e ainda dentro do estudo e compreensão da experiência tátil na manipulação dos produtos, Sonneveld criou o Tactual Experience Guide©. Este guia é uma ferramenta para ajudar alunos e profissionais da área a entender (e também descrever) tudo o que está contido na experiência tátil que um sujeito tem com um artefacto. Ao contrário do Sensotact®, o Tactual Experience Guide© não analisa unicamente as sensações cutâneas ou movimentos mas também as expectativas e as emoções do utilizador que geram esses movimentos e sensações e/ou vice-versa.

Graças a estudos anteriores, a autora identificou dificuldades na expressão das características das sensações e emoções; nem sempre é espontâneo ou sequer possível representá-las por outros meios (linguagem ou ilustração), especialmente se se tiver em conta o carácter limitador do vocabulário. Por outro lado, enquanto professora na TU Delft, (Technische Universiteit Delft), onde prevalece um ambiente experimental, Sonneveld apercebeu-se da importância de sensibilizar os jovens designers para a vertente prática que o estudo da experiência tátil invariavelmente abrange.

“To educate the designer’s senses, it seems therefore appropriate to develop tools and methods that offer a conceptual framework about the sensory experience, embedded in practical, sensory experiences.”⁸

“The concepts become meaningful when they are experienced physically. It is only through experience that the concepts become embodied knowledge, and thus recognizable in experience.”⁹

Impelida pelos motivos acima mencionados baseou o seu guia no desenvolvimento de mapas mentais acerca das experiências que o utilizador tem com um determinado artefacto. Cabe ao utilizador completar as ideias de 5 domínios pré-definidos, através da escrita (pequenas histórias, frases, *sketches*, palavras-chave, etc) e/ou ilustração. Sonneveld especifica os seguintes domínios (não traduzidos) e ilustrados na Figura 21:

- The movements you make with an object
- The objects’ tactual properties you perceive
- The bodily sensations you have
- The objects’ affective behaviour you experience
- The feelings you have

⁸ Sonneveld & Schifferstein 2007:21

⁹ Sonneveld & Schifferstein 2007:22

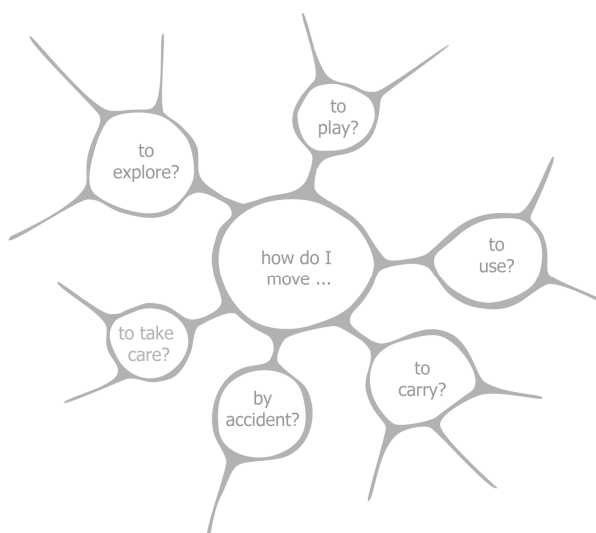


Fig. 21: “Exemplo de um dos mapas mentais referente aos movimentos que se faz com um objecto”. Fonte: Sonneveld 2007

O conceito por detrás desta ferramenta começa por ser, tal como o seu nome indica, guiar o estudo e a descrição da experiência tátil de uma forma não restritiva. O sujeito não se deve sentir obrigado a completar todos os ramos apresentados ou preocupar-se com a correcção, exactidão e/ou universalidade das palavras escolhidas; a descrição deve referir a experiência dele em concreto e não a de outro possível sujeito. Isto permite aos alunos e profissionais compreenderem todos os factores que compõem a experiência tátil assim como a ligação entre estes.

A diferença maior, entre estas duas ferramentas, reside na sua abordagem relativamente à experiência tátil, embora muito devido à diversidade de objectivos. Enquanto que o Sensotact® valoriza principalmente a(s) experiência(s) do(s) material(is), para uma definição precisa do(s) conceito(s) a ela(s) aliado(s), o guia de Sonneveld enfatiza a experiência tátil como um todo. Por um lado aborda o objecto não como mero material que providencia sensações cutâneas mas sim como algo com formato tangível, permitindo assim a análise dos movimentos e sensações corpóreas que tomam lugar na manipulação do artefacto. Por outro lado, partindo do princípio que este objecto com forma concreta adquire valor simbólico e afectivo para o sujeito, então, tem também em conta as emoções.

“(...) using and evaluating the guide have demonstrated the usefulness of words to get insight into the experience, but simultaneously it made clear that words remain limited means to express nuances in tactual aesthetics. Therefore, we should explore the possibility to include the use of images, sounds, tangible samples, and so on, when using the Guide.”¹⁰

Qualquer uma destas duas ferramentas tem condicionantes, independentemente dos seus objectivos. A limitação natural da linguagem, a restrição de movimentos ou a subjectividade de conceitos, entre outros, faz com que seja justificado um estudo no sentido de providenciar uma

¹⁰ Sonneveld & Schifferstein 2007:22

ferramenta adequada para uma análise completa da experiência tátil durante a utilização de componentes automóveis.

4.3 Questões ligadas ao volante, à manete das velocidades e ao painel instrumental do *tablier*

Durante a condução são as interfaces entre condutor e máquina que afectam directamente a esperada *performance* e resultado do acto de conduzir. Pela definição de “qualidade percebida” do engenheiro Valentim acima mencionada, é assumido que o sentimento de segurança é deveras relevante para uma boa experiência com o automóvel. Até que ponto as experiências tácteis das interfaces influenciam esta percepção de segurança? Esta questão foca a atenção da presente dissertação nas formas, texturas e materiais de que as superfícies destas interfaces são feitas, pois são estas características que vão ditar as sensações e portanto, actuar sobre toda a experiência tátil do condutor relativamente à percepção da sua segurança, antes e durante a condução.

As marcas analisadas agrupam-se em pares de automóveis desportivos: Toyota, Opel, e Fiat (este último incluindo a Lancia), às marcas de automóveis topo de gama: Lexus, Crysler e Alfa Romeo, respectivamente. Inicialmente o objectivo seria analisar modelos específicos de cada marca contudo, durante a análise verificou-se que as variações de materiais, texturas e formas em diferentes modelos da mesma marca (entre de automóveis desportivos ou topo de gama) não são relevantes, mas sim uma série de outras características, como se demonstrará seguidamente.

Assim, procurou-se apurar quais as questões mais pertinentes e essenciais na experiência tátil durante o acto da condução relativamente aos materiais, formas e texturas do volante, manete de velocidades e painel instrumental do *tablier*. Todas as seguintes questões foram colocadas aos funcionários do Serviço de Venda ao Cliente do Grupo Salvador Caetano¹¹ que providenciaram as devidas respostas com base na experiência de vendas ao público que ali têm. Os resultados obtidos são referentes ao cliente português e às marcas acima mencionadas.

Materiais

Quais os materiais mais usados nas superfícies de interface e em que medida variam? Será que nos modelos topo de gama o volante é revestido por algum material diferente que providencia uma melhor experiência tátil? Será que algum material é usado como factor adicional de segurança porque, por exemplo, evita que a mão escorregue do volante?

¹¹ <http://www.gruposalvadorcaetano.pt/>

Essencialmente os materiais usados *tablier* são só plástico(s), variando apenas nas texturas, enquanto que no volante e na manete de velocidades são plástico(s) e/ou pele (ou pele sintética), sendo que muitas vezes são só distinguíveis pelo tacto.

A escolha entre plástico ou pele tem essencialmente como base a gama do automóvel; o plástico sendo mais económico é com alguma frequência usado nos automóveis desportivos, ao contrário dos automóveis topo de gama em que este material nunca é usado.

Quando se refere ao revestimento do volante em pele, quer-se com isto afirmar que é só na zona circular exterior pois na zona interior central é sempre, sem excepção, usado plástico.

Aqui, por detrás desta peça removível (ver Figura 22) localiza-se o *airbag*, logo é fundamental que seja facilmente reposta caso seja necessário, (para além de não ser uma área de constante manipulação por parte do condutor).

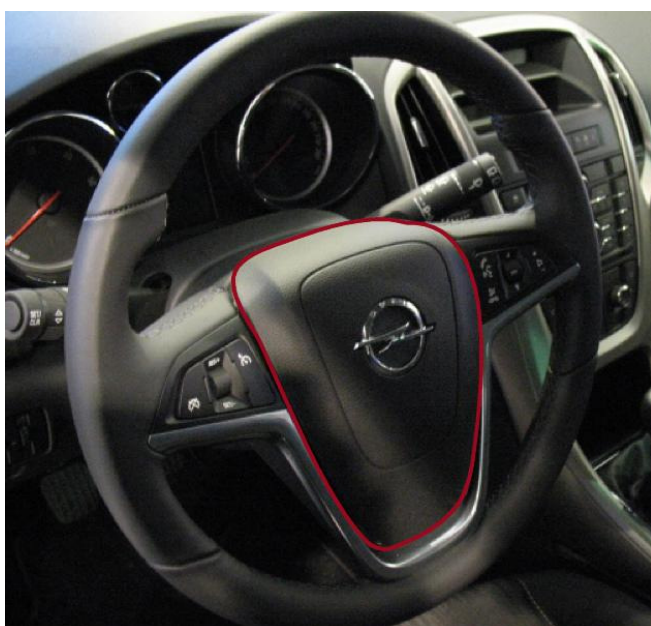


Fig. 22: "Evidência da peça central". Fonte: arquivo próprio

A manete incorpora, muitas vezes, materiais metálicos ou plásticos cromados; é raro ser revestida exclusivamente por um só material (ver Figuras 23, 24 e 25).

A pele assume um lugar de preferência por parte dos clientes, daí que a marca Fiat (Fiat e Alfa Romeo, desportivos e topo de gama) opte por fabricar todos os modelos com o volante e manete em pele. A razão de isto não acontecer com todas as marcas deve-se ao facto de a pele encarecer o preço final do automóvel quando por vezes o objectivo é manter o custo mínimo. Convém referir que os automóveis de trabalho nunca têm revestimentos de pele e o plástico usado é geralmente mais duro pois o cliente desta gama geralmente procura um carro cujos materiais sejam resistentes à sujidade e à sua utilização em condições adversas. Portanto a pele é o material preferido, considerado o mais agradável ao toque, enquanto que o plástico que conforme a rigidez (quantidade de espuma incorporada) é considerado mais ou menos agradável. Quanto mais quantidade de espuma o plástico tiver incorporado, mais

agradável será porém, mais rapidamente o material se deteriora com a acidez do suor das mãos e com o próprio prazer de apertar o volante afincadamente. Daí a justificação do volante em plástico ser, geralmente, mais rijo que o volante em pele e portanto mais desagradável.



Fig. 23: "Manete revestida a pele sintética e plástico".
Fonte: arquivo próprio

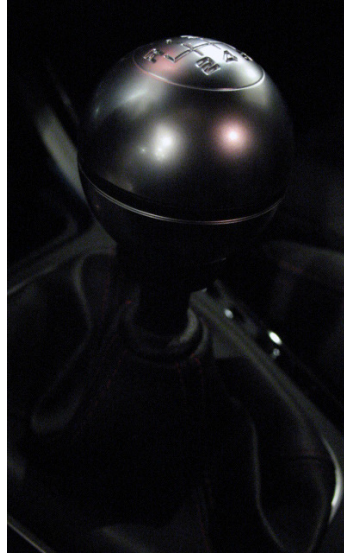


Fig. 24: "Manete revestida a metal". Fonte: arquivo próprio



Fig. 25: "Manete revestida a pele e plástico". Fonte: arquivo próprio

Formas

Relativamente à forma do volante, do *tablier* ou da manete de velocidades, há alguma característica em particular que instigue maior segurança e/ou conforto? Será que a forma do volante é relevante no apoio durante a mudança de direcção do veículo?

Enquanto que a forma global do *tablier* não é significativo a nível da experiência tátil, a posição dos seus comandos é, como se irá discutir posteriormente. Por sua vez, o volante auferir grande ponderação pois é dele que depende a direcção da marcha. Este último pode, então, ter três particularidades que se destacam quanto à sua forma; em primeiro lugar, regra geral, os volantes são ligeiramente ovais e não circulares (não detectável a olho nu). Isto acontece por duas razões que se complementam: são poucos os movimentos do volante que acontecem num ângulo igual ou superior a 90° da sua posição inicial logo o facto de se ligeiramente achatado nas zonas superior e inferior confere uma maior estabilidade (e segurança) à condução enquanto que faculta uma maior área para as pernas do condutor. Em segundo lugar é comum verificar-se saliências que facilitam o encaixe dos dedos na zona posterior onde este se encontram durante a condução, (ver Figura 26). A terceira característica consiste nalguns modelos, junto ao raio horizontal, o volante adquirir uma protuberância ergonómica que facilita a mudança de direcção evitando, assim, que o volante escorregue, (ver Figuras 27 e 28).



Fig. 26: “Saliências na zona posterior do volante”. Fonte: arquivo próprio



Fig. 28: “Evidência das duas protuberâncias no volante para a mudança de direcção”. Fonte: arquivo próprio



Fig. 27: “Pormenor de uma protuberância no volante para ajudar a mudança de direcção”. Fonte: arquivo próprio

Por sua vez, a manete das velocidades pode adquirir diversas formas: redonda, oval e com mais ou menos área de apoio conforme é ilustrado nas Figuras 23, 24, 25, 29 e 30. Tem também, por vezes, uma reentrância para um encaixe mais ergonómico da mão e dos dedos, (ver Figuras 29 e 30)



Fig. 29: “Manete de forma esférica com encaixe para os dedos”. Fonte: arquivo próprio



Fig. 30: “Manete mais alongada para maior de apoio da mão”. Fonte: arquivo próprio

Texturas

Quanto às texturas, é preferível um só padrão ou uma mistura de texturas para por exemplo indicar a localização da colocação das mãos no volante? Existe alguma associação entre o material utilizado para o revestimento das superfícies e a variedade de texturas possível?

O plástico, pelas suas propriedades materiais, permite criar uma grande variedade de texturas conforme o resultado pretendido. Quando este material é utilizado para o revestimento do volante e da manete é, por vezes, criado um padrão a imitar a textura natural da pele por duas razões distintas, em primeiro lugar esta textura permite que o plástico conceba maior conforto e por outro lado que permita um maior controlo da mão sobre estes artefactos durante a condução. A Figura 31 ilustra uma amostra da variedade de texturas utilizadas nos automóveis das marcas analisadas; como se pode verificar, algumas texturas são mais rugosas primando pela imitação da textura natural da pele enquanto que noutros casos é notório a impressão artificial da textura.

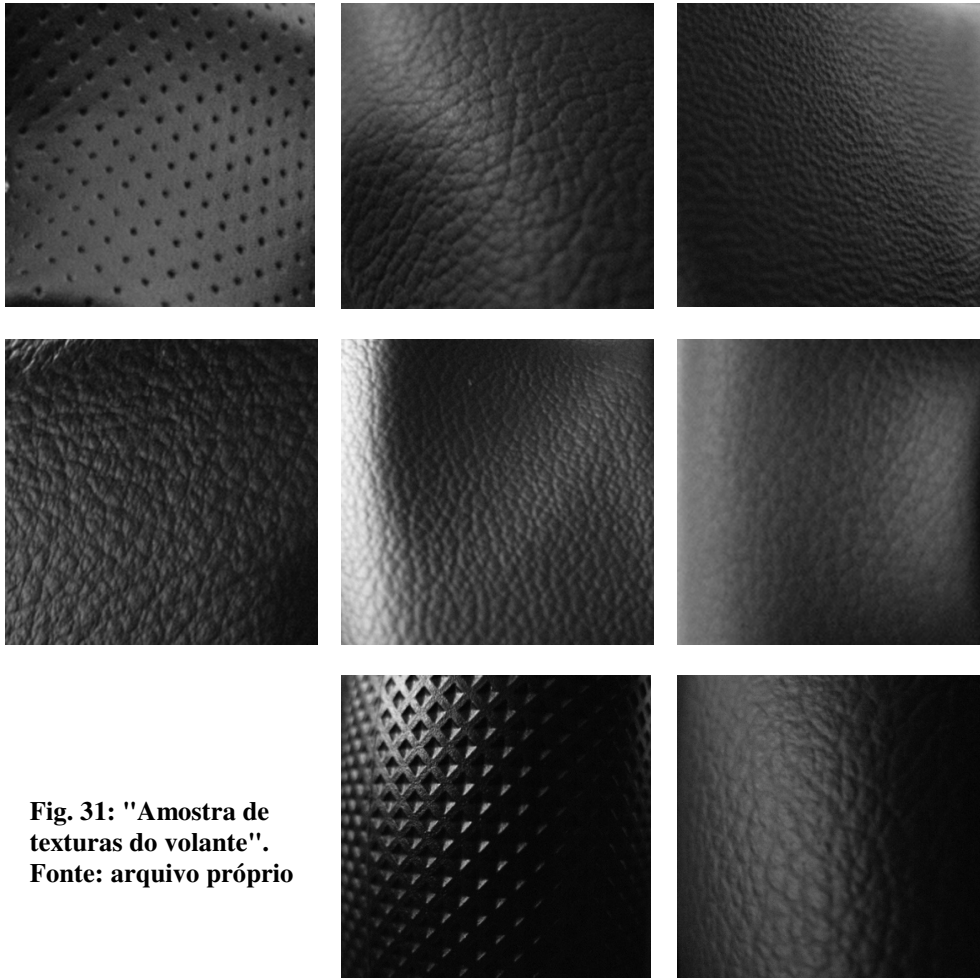


Fig. 31: "Amostra de texturas do volante".
Fonte: arquivo próprio

Enquanto que na manete é comum haver uma mistura tanto de materiais como de texturas, (ver Figuras 23, 24, 25, 29 e 30), o volante é unicamente revestido por um material, como já foi referido, variando a sua textura. Quando acontece que o material eleito é o plástico há, geralmente, um ou dois modelos em cada marca que possuem uma mistura de texturas para salientar a zona onde o condutor mantém as mãos na maior parte do tempo, (ver Figura 32). De facto, salientar esta zona, acontece por razões de durabilidade e segurança. Quando há enfoque nesta zona com uma textura diferente, o material é perfurado para evitar que escorregue com o suor das mãos durante a condução e ainda, para que o material seja menos afectado com a acidez deste. É interessante verificar que, mesmo nos volantes em que não há mistura de texturas, essa zona é muitas vezes salientada através de costuras (ver Figura 27)

Cabe ainda mencionar a importância que os diversos comandos como rádio, GPS, *kit* mãos livre para telemóvel, etc que, comumente estariam incorporados no *tablier*, são agora um factor importante a agregar ao volante por questões de rapidez de resposta, como ilustram as Figuras 27 e 28).



Fig. 32: "Evidência das diferentes texturas num volante". Fonte: arquivo próprio

Sintetizando, a experiência tátil é de facto uma condição deveras importante que se destaca em duas fases: a primeira acontece durante a ponderação para a escolha do modelo, enquanto elemento da referida “qualidade percebida”. A segunda enquanto indicadores de uso essenciais para a segurança durante a condução. Por outro lado, o conforto, apesar de ser ponderado, não é o princípio pelo qual as escolhas dos materiais, ou texturas recaem. Para melhor entender esta problemática analisa-se, de seguida, de que forma as questões de conforto são resolvidas noutros artefactos onde a experiência tátil é igualmente importante.

4.4 Soluções encontradas nas pegas de outros produtos

Pela análise de artefactos de outras indústrias é possível entender outras soluções que enfatizam a experiência tátil. Tanto a nível de segurança conforme ocorre com os ferros de engomar industriais, como a nível de conforto nas raquetes de ténis para profissionais. Existe ainda elementos híbridos, como nos guiadores de bicicletas, cujo resultado tem os dois propósitos, segurança e conforto sem grande distinção.

A começar com os ferros de engomar industriais verificou-se que geralmente o cabo para o segurar durante a tarefa é revestido a cortiça, como ilustra a Figura 33. Este material é eleito pelas suas propriedades térmicas e absorventes – a cortiça não permite que o cabo aqueça evitando queimaduras, ao mesmo tempo que absorve o suor das mãos evitando que este

escorregue. Estas propriedades, associadas ao factor de a cortiça ser naturalmente um material suave com uma textura porosa, faz com que o nível de conforto aumente. Tendo em conta que o tempo de uso deste artefacto em circunstâncias industriais é maior do que o tempo de utilização dos ferros de engomar com cabos de plástico para fins domésticos, o valor económico acrescido da utilização deste material compensa o valor sensorial que a cortiça providencia neste contexto.



Fig. 33: “Ferro de engomar industrial com cabo em cortiça”.

Fonte: adaptado de http://www.elpe.pt/index.php?manufacturers_id=253

Durante os treinos ou os jogos de ténis intensivos praticados por profissionais, tanto o cabo da raquete de ténis como a mão do jogador incorrem de grande atrito gerando, por vezes, lesões na última. Para minimizar o desconforto de agarrar no cabo com robustez enquanto se exercita movimentos certos, estes desportistas revestem o seu cabo com materiais que melhoram o *grip*¹², (ver Figura 35). Estes materiais são envoltos no cabo e permutados sempre que se verificar desgaste. As propriedades e texturas destas fitas adesivas variam conforme as preferências do jogador (mais esponjoso, mais absorvente, de pele naturais, com relevos para ainda melhor *grip*, etc), conforme ilustra a Figura 34.

O facto do jogador poder alterar o material, e portanto as propriedades da superfície que está directamente em contacto com a sua mão, é deveras interessante. Esta flexibilidade induz maior variedade de experiências tácteis que por sua vez instiga o jogador a apreciar maior conforto durante a utilização da raquete.

¹² Este conceito está relacionado com a eficácia com que se agarra e manipula um objecto, neste caso o cabo da raquete e a quantidade de atrito entre eles.



Fig. 35: "Raquete e pormenor do seu cabo revestido".
Fonte: <http://panmakit.wordpress.com/2009/03/07/woot-prince-o3-speedport-gold-tennis-racquet/>,
<http://www.gripinfo.com/Tennis-Racquet-Grip.html>



Fig. 34: "Exemplos de diferentes revestimentos para cabos de raquetes".
Fonte: <http://www.asia.ru/ru/Catalog/9257.html>

Estes dois exemplos são deveras interessantes se forem vistos do ponto de vista da indústria automóvel. Por um lado a utilização de materiais como a cortiça no revestimento do volante e/ou da manete pode ser positivo se se tiver em conta as suas propriedades naturais a nível de isolamento e capacidade de absorção (do suor das mãos). A sua textura, intrínseca e tão característica, confere igualmente uma experiência táctil confortável durante o acto da condução. A competência da cortiça na área dos ferros de engomar acima referida, não deixa dúvidas de que este material pode ser uma boa alternativa aos revestimentos que do volante e manete em pele ou plástico. Ainda assim, actualmente, a utilização de uma matéria-prima que exista em abundância em território português, como é o caso da cortiça, seria positivo para impulsionar o seu mercado económico.

Por outro lado, a rotatividade dos materiais de revestimento nos cabos de raquetes de ténis é interessante de ser associado ao caso dos volantes e das manetes. Nestes casos, seria positivo poder alterar os materiais de revestimento conforme, por exemplo, o tipo de condução que se pretende ou a distância a ser percorrida. Isto pode proporcionar uma maior variedade de sensações e portanto conferir uma experiência táctil mais naturalmente rica durante a condução e de acordo com os objectivos, gostos e preferências de cada condutor.

Conclusões e Considerações Finais

Para poder delinear as conclusões finais, assim como entender que trabalhos futuros devem ser realizados, convém em primeiro lugar evidenciar algumas noções teóricas que se explicaram no decorrer da presente dissertação.

Como foi esclarecido na Parte I, o homem necessita de técnica para viver em sintonia com o meio que lhe envolve, subsequentemente os artefactos criados adquirem a função de interfaces, possibilitando uma melhor interacção entre sujeito e meio. A utilização destes artefactos (ou interfaces) implica o envolvimento tanto dos elementos físicos do corpo (órgãos e receptores sensoriais) como dos processos cognitivos (percepção, emoções) dentro de um contexto emocional, social e cultural específico. Portanto, as interacções são sempre algo subjectivo e individual. Foi, então, igualmente evidenciado que a prática do design tem que responder às questões de uma forma mais humana, o design tem que ser pensado para a interacção e não unicamente para que o artefacto realize determinada tarefa utilitária. Tal como afirmam Hekkert & Dijk (2007), o que move esta disciplina não devem ser as restrições contextuais mas sim as possibilidades de interacção. E, como se verificou anteriormente, o corpo está apetrechado de cinco formas diferentes de interacção – os cinco sentidos.

Estas noções são relevantes para o presente estudo uma vez que permite guiar a disciplina de Design a actuar sobre aquilo que é susceptível de ser considerado durante o processo projectual: as experiências sensoriais que o artefacto transmite ao utilizador. Foi igualmente demonstrado que, ao sentido do tacto, apesar de essencial e classificado por Schifferstein como o segundo sentido cuja ausência seja mais sentido, é-lhe tendencialmente diminuído a sua importância durante o processo projectual.

“When designers become more aware of the different sensory modalities, they are more likely to develop functionalities that make use of the less frequently employed modalities. This can provide interesting and original solutions to design problems.”¹

Assim, o conceito de experiência táctil, o enfoque deste estudo, engloba toda a experiência humana durante a interacção com um artefacto através do tacto. Este conceito não só inclui a percepção háptica mas também todos os processos cognitivos necessários para haver conhecimento, tal como os sentimentos, emoções e suas consequências que provêm desta interacção. É a experiência do artefacto como um todo que, embora aconteça pela perspectiva do tacto, não se pode deixar de lado a influência dos outros sentidos; como para a antecipação do que esta experiência sensorial lhe possa reservar.

Através da análise ao estudo efectuado por Klatzy, relativamente aos movimentos característicos para o conhecimento de artefactos (Capítulo 3), pode-se concluir as características globais dos artefactos que estimulam e influenciam a experiência táctil. Elas

¹ Schifferstein & Desmet 2008:150

são: a forma do objecto em si, o(s) material(ais) de que o artefacto é feito ou revestido, e as texturas que tanto podem ser intrínsecas ao material ou retratadas neste. Estas características, apesar de serem percepcionáveis através de outros sentidos, só através do tacto é que são deveras entendidas como um todo e como constituintes do artefacto.

Esta ideia é especialmente relevante para empregar durante o processo projectual uma vez que o designer deve ter em conta o carácter social da disciplina. Solucionar os problemas antecipando as inúmeras reacções possíveis e ponderar que emoções melhor se adequam à interacção com o produto a ser desenvolvido para que este possa ser projectado com os melhores resultados possíveis.

No caso da indústria automóvel ficou evidenciado, no capítulo 4, que a aplicação das questões aqui retratadas são de extremo interesse para esta área. Tanto a nível de segurança, como de conforto ou simplesmente pelo agrado de manipular as interfaces que concedem experiências mais enriquecedoras, a sensação do tacto é uma forma alternativa e eficaz para aperfeiçoar as comunicações entre automóvel e condutor durante o acto da condução. Mais, actualmente começa a ser uma área que instiga maior atenção por parte das empresas e designers.

Pela análise às interfaces estudadas e a sua comparação com as pegadas de outros artefactos, pode-se retirar algumas ilações relevantes. Os materiais de eleição a ter em contacto com a mão são, regra geral, materiais naturais: a pele no caso dos automóveis e alguns revestimentos para os cabos das raquetes de ténis e a cortiça no caso dos cabos dos ferros de engomar. Apesar do custo adicional que revestir um artefacto com material não sintético representa, a sua escolha acaba por compensar pelas vantagens generalizadas dos materiais naturais – conforto, variedade de texturas naturais e inerentes ao próprio material, deterioração mais lenta. Esta opção é ainda uma contribuição positiva para Portugal uma vez que é um país com uma boa fonte de matérias-primas naturais susceptíveis de serem aplicados aos interiores automóveis.

Por outro lado, é interessante verificar que os cabos das raquetes de ténis são revestidos por tiras de materiais que se podem renovar sempre que necessário. Como foi referido, este sistema permite ao utilizador escolher o tipo de material que melhor se adequa ao contexto em que joga. Seria interessante aplicar um sistema semelhante para revestir, por exemplo, o volante, solucionando assim, a relativa rapidez com que os materiais sintéticos, hoje usados por questões económicas, se deterioram. Outras vantagens deste sistema passam pela adaptação do material às necessidades individuais: se um condutor sua mais das mãos é preferível um material mais absorvente, se pelo contrário tiver as mãos demasiado secas pode optar por uma material da família das borrachas, se for um condutor com mais idade e portanto com menos sensibilidade táctil se calhar é preferível um material mais texturado. Solucionar estas questões representa um aumento no conforto do condutor e um enriquecimento da sua experiência táctil e que também evita a monotonia sensorial.

Como reflexão final, importa ainda referir que a relevância destas conclusões podem contribuir para uma importante inovação nas empresas de componentes de automóveis portuguesas ou que fabricam em território português, tal como a Inapal, a Têxtil Manuel Gonçalves SA – TMG ou o Grupo Simoldes.

Ainda como trabalho futuro sugere-se o desenvolvimento de uma ferramenta eficaz para a avaliação da experiência tátil de um artefacto específico. Das ferramentas analisadas, ambas apresentam falhas para o objectivo que se pretende. Enquanto que uma ferramenta estuda questões objectivas sujeitas a comparação entre duas amostras (Sensotact®) e que prima pela definição universal de conceitos, a sua falha reside em deixar de lado as questões subjectivas e emocionais caracterizadoras da unicidade de uma experiência tátil. Por outro lado, a segunda ferramenta que aborda estas questões subjectivas e emocionais (Tactual Experience Guide®) tem como objectivo inicial ajudar estudantes e profissionais da área do Design a entender as questões do tacto. Assim, esta ferramenta não é susceptível de ser aplicada para a análise de interfaces com base em testemunhos de utilizadores. Pretende-se, então, propor a criação de uma ferramenta que consolide o melhor destas duas estudadas.

Bibliografia e Outras Referências

Bibliografia

Bonnet, Claude (1995) *Les Trois Étapes de la Perception*. in “Le cerveau et la pensée – La révolution des sciences cognitives” (1999) Editor: Jean-François Dortier (pp. 175 – 180) Éditions Sciences Humaines.

Bourg, Dominique (1999) *O homem artifício: o sentido da técnica*. Instituto Piaget: Lisboa.

Camacho, José F., Ferrão, Paulo C., Rodrigues, António C., Uva, Paulo B., (2004) *Indústria Automóvel Portuguesa – Explorar o Desafio dos AutoInteriores*. Edição CEIIA – Centro para a Excelência e Inovação na Indústria Automóvel

Classen C., (Eds.) *The Book of Touch* (2005) Berg

Coelho, Alexandra Prado (2009) *Vamos Poder Vestir os Nossos Edifícios?*. in Público, Edição Porto, Ano XIX, nº 6858, 11 de Janeiro, Caderno P2 (pp. 10 - 11).

Damásio, António (1994) *O Erro de Descartes – Emoção, Razão e Cérebro Humano*. Mem Martins: Publicações Europa-América.

Damásio, António (2000) *O Sentimento de Si – O Corpo, a Emoção e a Neurobiologia da Consciência*. Mem Martins: Publicações Europa-América.

Forty, Adrian (1990) “Disegno industriale e protesi”. in *Ottagono* nº 96 (pp. 114 – 129) Versão portuguesa in “Livro Aberto – Uma Antologia” ed. Centro Português de Design (pp. 82 – 92).

García-Albea, J. E. (1999) *Algunas notas introductorias al estudio de la percepción*. In E. Munar, J. Rosselló & A. Sánchez-Cabaco (Eds.) “Atención y percepción”. Madrid: Alianza Editorial.

Gasset, J. O. (2009) *Meditação sobre a Técnica*. Lisboa: Fim de Século.

Gibson, J. J. (1966) *The Senses Considered as Perceptual Systems*. Boston: Greenwood Press.

Gimeno, P. T. (1999) *Panorama histórico-conceptual del estudio de la atención*. In E. Munar, J. Rosselló & A. Sánchez-Cabaco (Eds.) “Atención y percepción”. Madrid: Alianza Editorial.

Goldstein, E. B. (2002) *Sensation and Perception*. Vol. I, Belmont, CA: Wadsworth.

Grieve, June (1995) *Neuropsicología – Evaluación de la percepción y de la cognición*. Bogotá: Médica Panamericana.

Harlow, H. F., (1973) *Learning to Love*. New York: Ballantine.

Hekkert P., Dijk M., *Designing from context: Foundations and applications of the ViP approach*. In: Stappers P.J., Lugt R., Hekkert P. P. M., Visser F. S. (Eds.) (2007) "Context and Conceptualization ID4215". TU Delft pp. 169-179

Houaiss, Antônio e Villar, Mauro de Salles (2007) *Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa*. Lisboa: Círculo de Leitores.

Ihde, Don (2002) *Bodies in Technology*. In Hayles, K., Poster, M., e Weber, S. (Eds.), *Electronic Mediations*. Vol 5. Minneapolis, London: University of Minnesota Press.

Jiménez, Soledad B. (1999) *Percepción táctil y háptica*. In E. Munar, J. Rosselló & A. Sánchez-Cabaco (Eds.), "Atención y percepción". Madrid: Alianza Editorial.

Klatzky, R. L., Lederman, S. J. (2002). *Touch*. In A. F. Healy & R. W. Proctor (Eds.), "Experimental Psychology" (pp. 147-176). Volume 4 in I. B. Weiner (Editor-in-Chief) *Handbook of Psychology*. New York: Wiley.

Lederman, S. J., Klatzky, R. L., (2009) *Haptic perception: A tutorial*. In Wolfe, J. M. (Eds.), "Attention, Perception, & Psychophysics" (pp. 1439-1459). Volume 71, Nº 7.

Maffesoli, Michel (1996) *No Fundo das Aparências*. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes.

Manzini, Ezio (1990) *Artefactos – Hacia una nueva ecología del ambiente artificial*. Madrid: Celeste Ediciones y Experimenta Ediciones de Diseño.

McLuhan, Marchall (1964) *Understanding Media: The Extensions of Man*. New York: Signet Books

Norman, Donald A., (2004) *Emotional Design – Why We Love (or Hate) Everyday Things*. New York: Basic Books.

Norman, Donald A., (2007) *The Design of Future Things*. New York: Basic Books.

- Papanek, Vítor (1995) *Arquitectura e Design, Ecologia e Ética*. Lisboa: Edições 70
- Restany, Pierre (2004) *Hundertwasser, O Pintor-Rei das Cinco Peles*. Köln: Tashen
- Rolls, Edmund T. (1999) *The Brain and Emotion*. Oxford University Press: Oxford.
- Ross, H. E., Murray, D. J. (1996) (Eds.) *E. H. Weber on the Tactile Senses*. Erlbaum (UK): Taylor & Francis.
- Schifferstein, H. N. J., Spence, C., *Multisensory Product Experience*. In: Schifferstein, H.N.J. & Hekkert, P. (Eds.) (2007) "Product Experience". Elsevier.
- Schifferstein, H. N. J., Desmet, P. M. A., (2007) *The effects of sensory impairments on product experience and personal well-being*. In "Ergonomics" (pp. 2026-2048) Volume 50.
- Schifferstein, H. N. J., Desmet, P. M. A., *Tools Facilitating Multi-sensory Product Design*. In: "The Design Journal", Vol. 11, Nº2, September 2008, pp. 137-158.
- Silva, Paulo C. (1999) *O Lugar do Corpo – Elementos para uma Cartografia Fractal*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Sonneveld M. H., Schifferstein H. N. J., *The Tactual Experience of Objects*. In: Schifferstein, H.N.J. & Hekkert, P. (Eds.) (2007) "Product Experience". Elsevier.
- Steadman, Philip (1979) *Arquitectura Y Naturaleza, Las Analogías Biológicas en el Diseño*. Madrid: H. Blume Ediciones
- Styles, Elizabeth A. (2005) *Attention, Perception and Memory – An Integrated Introduction*. New York: Psychology Press.
- Turner, Brian S. (2008) *The Body & Society*. London: Sage.
- Vairinhos, Mário (2002) *Interactividade e Mediação*. Porto: Mimesis.

Webgrafia

ASSH – American Society for Surgery of the Hand (2010) *Hand Anatomy* [online]

Disponível em: <http://www.assh.org/Public/HandAnatomy/Pages/default.aspx>

Consultado, pela última vez, a 9 Novembro 2010

Interactive Architecture.org (2008) *Marcos Cruz – Flesh Architecture* [online] (*updated* Janeiro 17, 2008)

Disponível em: <http://www.interactivearchitecture.org/marcos-cruz-flesh-architecture.html>

Consultado, pela última vez, a 9 Novembro 2010

International Association for the Study of Pain (2010) *IASP Pain Terminology* [online]

Disponível em: http://www.iasp-pain.org/AM/Template.cfm?Section=Pain_Definitions&Template=/CM/HTMLDisplay.cfm&ContentID=1728#Pain

Consultado, pela última vez, a 9 Novembro 2010

International Journal of Design (n.d.) [online]

Disponível em: <http://www.ijdesign.org/ojs/index.php/IJDesign/>

Consultado pela última vez, a 1 Março 2010

Kadous W., (1995) *Physiology of the hand*. In “Recognition of Australian Sign Language Using Instrumented Gloves” [online]

Disponível em: <http://www.cse.unsw.edu.au/~waleed/thesis/node17.html>

Consultado, pela última vez, a 9 Novembro 2010

K 2010 (2010) *Designs You Can Touch Tactile surfaces are on the up for automotive interiors*. [online] (*updated* Agosto 19, 2010)

Disponível em: http://www.k-online.de/cipp/md_k/custom/pub/content,lang,2/oid,23275/ticket,guets/~/Designs+You+Can+Touch+Tactile+surfaces+are+on+the+up+for+automotive+interiors.html

Consultado, pela última vez, a 9 Novembro 2010

Sensotact (s.d.) *Background*. [online]

Disponível em: http://www.sensotact.com/pages/generalites_englpag.html

Consultado, pela última vez, a 9 Novembro 2010

Outras Referências

Desmet, P., (2009) *Nine Sources of Product Emotion*. Working document for PUUE – Product Usage Understanding and Experience. (Documento de trabalho para a disciplina “PUUE”)

Sonneveld, Marieke (2007) *The Tactual Experience Guide*®. (Ferramenta de trabalho para compreensão da experiência tátil)

Valentim, Carlos (2010) *A importância do tacto nos interiores automóveis: volante, manete e painel instrumental*. [entrevista] (Conversa pessoal, 30 Outubro 2010).